语/言/与/认/知/译/丛

EVERYTHING THAT LINGUISTS HAVE ALWAYS WANTED TO KNOW ABOUT LOGIC

语言的逻辑分析

——语言学家关注的逻辑问题

◎〔美〕J. D. 麦考莱 著

王维贤 徐颂列 黄华新 等 译



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

EVERYTHING THAT LINGUISTS HAVE ALWAYS WANTED TO KNOW ABOUT LOGIC

本书的第一版包含了预设逻辑、关于集合名词和非标准量词的逻辑、模糊逻辑这些内容，而在这一版中麦考莱又对其进行了更新与扩充，包括增添了条件句的逻辑的语料、类型理论的语言学运用、古波塔的等值原则的研究，以及用推广量词的方法对限定词的逻辑性质的探讨。

这本书是麦考莱对其1981年的重要著作的更新，其中扩充了模型论和λ-演算的相关篇幅，对句法处理方式进行了提炼，同时扩展了练习和脑筋急转弯的部分。对20世纪末的语言学家而言，第二版是集语义学和语用学的多用途的必备工具书；对于非专业的逻辑爱好者，本书则是一本教科书；而对于行家来说，本书也是一本参考书。在麦考莱的指导下，新手会在证明、指示逻辑、命题演算和语用预设方面变得熟练，就好像J·麦考莱面对一本中文菜单时那样。当然，行家们也会在书中发现一些活泼有趣的段落，它们不仅令人惊叹，也会引起异议，还会使人从中受益，而这一切常常在瞬间同时经历。

——劳伦斯·霍恩，耶鲁大学

《语言的逻辑分析》本来就是一本充满智慧和机智的书，正如我们一直对麦考莱作品的期待，而第二版比之前更为出色！在我看来，没有其他著作能够像本书一样将语言学的语义学和逻辑中的相关内容衔接得如此紧密，并且在相关的解释上如此出色。不管你是一名有抱负的语义学家还是认知科学家，或者只是一位不想错过了解形式语义学研究在做些什么的业余语言学家，你都能在这本书中找到你所想要了解的内容。

——伊万·赛格，斯坦福大学

这本书应该叫做《语言学家应该了解但却没有意识到的相关逻辑知识》。我认为对于未来的所有语言学家来说，这本书将十分重要。因为在我看来，由J·麦考莱向语言学家们展示了使用方法的这些工具将在理论语言学今后的多次进步中产生显著影响。不过，我建议语言学家越快阅读此书越好，因为这一领域的知识更新非常快，很快就会需要第三版的出现。

——贾可·辛提卡，波士顿大学

ISBN 978-7-308-09132-9



定价：80.00元

语/言/与/认/知/译/丛　　黄华新　盛晓明　主编

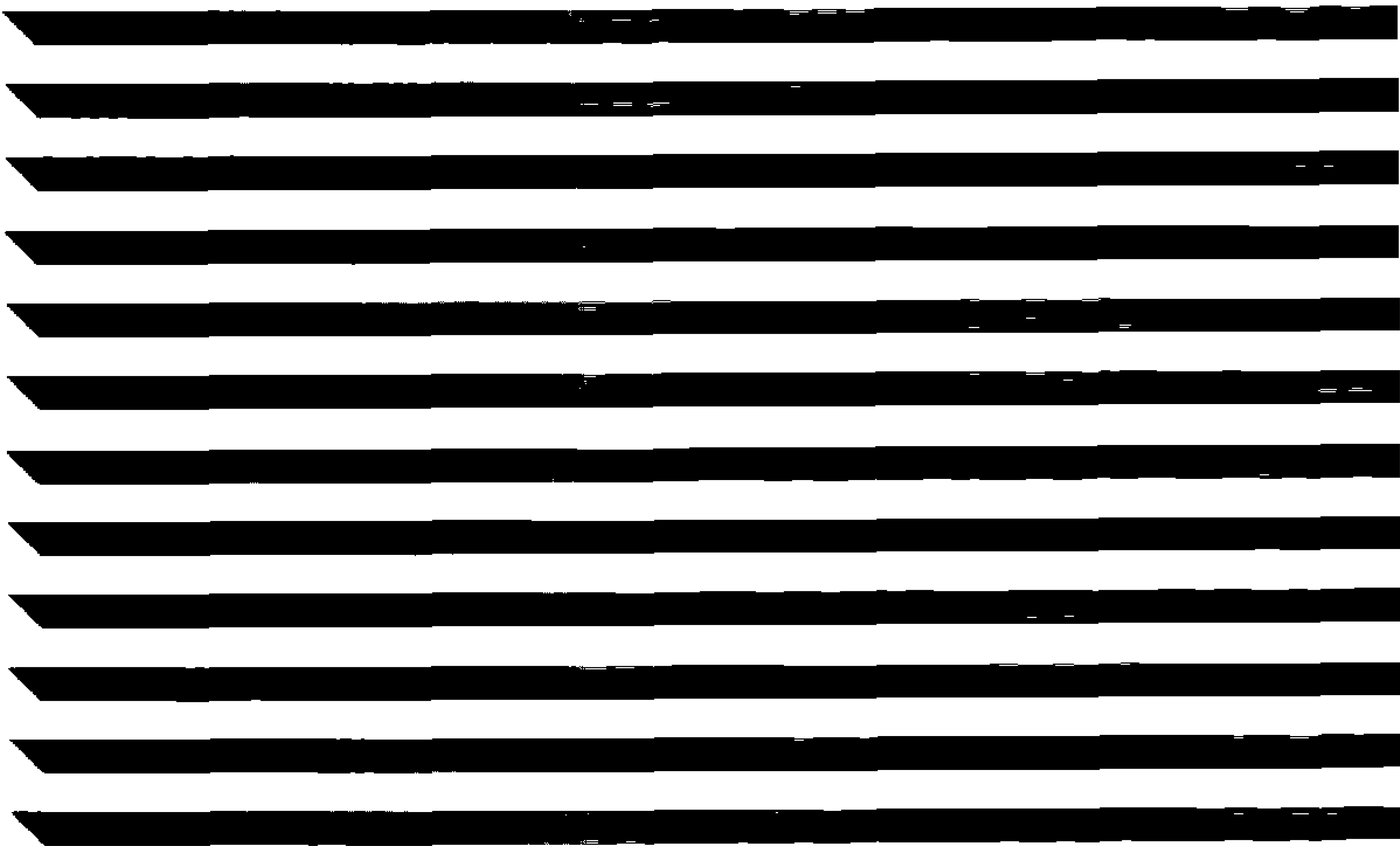
EVERYTHING THAT LINGUISTS HAVE ALWAYS WANTED TO KNOW ABOUT LOGIC

语言的逻辑分析

——语言学家关注的逻辑问题

◎〔美〕J. D. 麦考莱　著

王维贤　徐颂列　黄华新　等　译





浙江大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

语言的逻辑分析:语言学家关注的逻辑问题 / (美)
麦考莱著;王维贤等译. —杭州:浙江大学出版社,
2011.10
(语言与认知译丛)
书名原文:Everything that Linguists have
Always Wanted to Know about Logic
ISBN 978-7-308-09132-9

Ⅰ.①语… Ⅱ.①麦…②王… Ⅲ.①语言逻辑学—
研究 Ⅳ.①H0-05

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 193959 号

浙江省版权局著作权合同登记图字:11—2011—79 号

Everything that Linguists have Always Wanted to Know about Logic
2nd Edition, By James D. McCawley

语言的逻辑分析——语言学家关注的逻辑问题

Everything that Linguists have Always Wanted to Know about Logic

[美] J.D. 麦考莱 **著** 王维贤 徐颂列 黄华新 **等译**

策　　划	曾建林
责任编辑	田　华
文字编辑	杨利军
封面设计	刘依群
出版发行	浙江大学出版社 (杭州天目山路 148 号　邮政编码 310007) (网址:http://www.zjupress.com)
排　　版	浙江时代出版服务有限公司
印　　刷	杭州日报报业集团盛元印务有限公司
开　　本	710mm×1000mm　1/16
印　　张	33.25
字　　数	596 千
版 印 次	2011 年 10 月第 1 版　2011 年 10 月第 1 次印刷
书　　号	ISBN 978-7-308-09132-9
定　　价	80.00 元

浙江大学出版社发行部邮购电话 (0571)88925591

“语言与认知译丛”总序

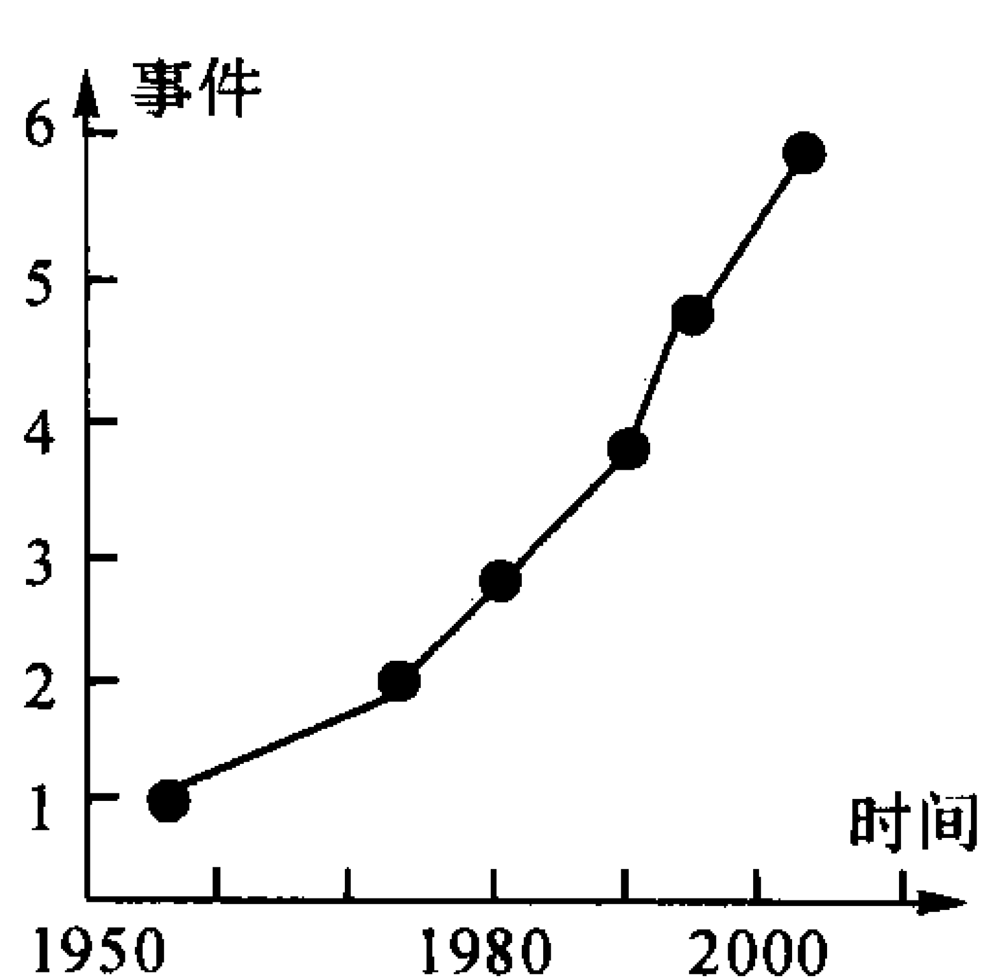
人类的心智(mind)和行为也许是宇宙间最顶端、最复杂也是最奇异的现象了,但人类只有通过自身的心智和行为才能认识和理解自己。无怪乎美国著名的认知神经科学家达玛西奥(A. Damasio)在研究意识时发出这样的感叹:“还有什么比知道如何知道更困难的事情呢?正因为我们有意识,才使我们能够,甚至不可避免地要对意识提出疑问,还有什么比认识到这一点更让人惊异和迷乱的呢?”“知道如何知道”——这正是认知科学的根本任务,而且也是促使其从哲学认识论中萌芽并最终在当代的哲学一科学研究中枝繁叶茂的根本动力。

认知研究已成为当前世界大国国家科技战略特别关注的领域之一。一个日益普遍的看法是:对心智的科学认识将在人类认识自身、科学技术、医学发展、经济增长、社会安全、人类幸福和生活品质的提高等人类和国家利益方面产生革命性的影响!世界众多一流大学或相应机构都在这个领域进行着你追我赶的研究,力图率先取得原创性的成果;加强和促进认知科学的发展同样符合我国的国家科技战略目标。《国家中长期(2006—2020年)科学和技术发展规划纲要》将“脑科学和认知科学”列为8个基础前沿研究领域之一,而且加快了对认知科学的资助和研究机构的规划部署。自“985工程”一期和二期实施以来,相继有一些高等院校和科研院所建立了以认知研究为重点的研究机构。浙江大学语言与认知研究中心(CSLC)就是“985工程”二期面向认知研究的人文社会科学与自然科学兼容的哲学社会科学创新基地之一。

认知科学有“一个长的过去,但只有一个相对短的历史”。也许正因为其历史短暂,其发展态势就显得尤为迅捷。自20世纪50年代“认知革命”发

生以来，认知科学一直处于高速发展的阶段。图中列出的一些重要的学术事件清楚地展示了这一点。面对这种情势，CSLC 自项目启动伊始就怀有强烈的紧迫感。然而另一方面，当前认知科学的研究局面斑驳陆离，这是历史上任何一个学科在其发展中都不曾有过的。至今认知科学还没有一个公认的统一的学科边界，还处在统一范式形成的前夜：研究的基本观念、维度、问题域和方法都复杂多样。为了在这个驳杂的局面中明确定位，形成特色，我们认为必须对当前认知研究的格局和趋势有一个较为全面的认识，从而根据自己的优势，在权衡慎思后提出自己的问题并开展深度研究，为推动认知科学在我国的发展尽自己的职责。基于这个考量，CSLC 决定选译一些认知研究著作，作为系列丛书连续出版。对选译的著作，CSLC 的设想非常简明：(1)根据 CSLC 文理兼容、偏向哲学社会科学的研究特色，选译著作应有很强的思想性；(2)这些著作的思想观念不求经典，但却是开拓新研究方向，融合新研究方法的创始之作。此动议萌生之时，CSLC 就开始着手选题和组织翻译，历时两年余，“语言与认知译丛”首批作品开始陆续奉献于读者面前。译事辛苦，尽管各书译者都勤勤恳恳，几易其稿，但不足乃至错讹之处可能仍难避免，诚恳期望学界同仁和广大读者朋友批评指正。在此成书之际，CSLC 尤其感谢浙江大学出版社的真情投入和热情支持。

1. “认知革命”(1956)
2. “认知科学期刊”(1977)
   Sloan 报告(1978)
   认知科学协会(1979)
3. “第二代认知科学”的兴起(20 世纪 80 年代)
4. 脑十年(1990—1999)
5. NBIC 和人类认知组计划(2000)
6. “心智十年”倡议(2007)



加速发展的认知科学

CSLC“语言与认知译丛”主编

黄华新　盛晓明

2008 年 9 月

第二版序言

显然，这本书可认为是 *Everything That Linguists Have Always Wanted to Know about Logic—But Were Ashamed to Ask* 一书的第二版。不过，读者如果肯注意书名中的变化，这对他们可能有帮助，否则他们忽略这样一点：这本书是在 1981 年时题名为 *Everything that linguists have Always Wanted to Know about Logic—but were ashamed to ask* 的。我保留了原来的书名，其实印在封面上的字应该是 Everything That Linguists in 1981 Had Always Wanted to Know about Logic—But Were Ashamed to Ask。同时，这本书实际上仅仅是 1981 年的书的第二版。如果用一个新书名，必然会使人误解为是一本新书。不管怎样，我将遵照惯例，今后把现在这本书看作第二版，这至少在这样的基础上是可以采用的办法，即它的许多章节是原书中的相应章节的直接继承。因此这本书从内容上讲也可以称之为"第二版"，如果这个书名不包括它所用的现在时指示的时间在两版之间已经变化了的话。

这本书同它的前身之间的某些不同反映了两个书名之间的差异：1993 年语言学家一直想知道的逻辑学中的知识的范围大大地超过了 1981 年语言学家一直想知道的范围。当然，现在有很广泛的逻辑领域，至少有一些语言学家很感兴趣。对这些领域，本书的评论者可能责备我没有给我的读者以我的书名（由它的现在完成时在 90 年代初期所指定的）所承诺的全称量词的值所指的全部内容，这个缺点不是过去第一版的任何评论者在书中所发现的。如果现在我遇到那种反对，我可以这样为自己辩护，我省略了的是语言学家不再羞于询问的论题。不管怎样，我已经在书中对不少论题增加了相当数量的材料，关于这些论题，自从完成第一版之后已经出现重要的著作， xi

最值得注意的是,条件句的逻辑(关于这个问题现在有大量的文献),运用类型理论于自然语言语义学的各种问题,古波塔(Anil Gupta)论"等值原则"的著作和他们把普通名词的语义角色区别于其他句法/语义元素的方法,以及用"推广量词"的方法对"限定词"的逻辑性质的探讨。

然而,我写第二版的理由不仅仅出于让这本书保持时效性的意愿,更多的是因为我对第一版的许多方面都已不满意,希望用一本合适的教科书来替代它,让我在上我的面向语言学的逻辑课程时再次感到愉悦。第一版不再能帮助我的教学的理由是:

1. 我关于句法的概念在70年代晚期已经有很大的改变,而在第一版中同逻辑分析联系起来的句法分析反映我当时的观点,而不是我在《英语的句法现象》(*The Syntactic Phenomena of English*)(McCawley,1988a)中提出的更好的句法概念。我考虑的关于句法的一个非常重要的领域已经改变,这就是我的句法范畴的概念,并且考虑到句法范畴指派问题在本书中起的主要作用,我已经在第一章中增加了关于句法范畴和其他相关的句法概念一节。

2. 关于提出问题的次序我作了某些不恰当的决定(其中大部分是惰性的结果,即第一版最后一章的一些节实际上应属于前面的几章,却组合在一起作为最后一章,这主要是因为我的工作没有一起做,直到我写好其他十三章之后才写讨论这些论题的章节)。不恰当的决定之一是,按照现代逻辑教科书的通常做法,把命题逻辑放在谓词逻辑的前面。在现在这本书中,按照基奇(Geach,1976)的榜样,我已经把论谓词逻辑的句法(形成规则和推理规则)这一章放在论命题逻辑句法这一章的前面,这样就不仅部分地扼要说明逻辑的历史(在斯多葛派逻辑家提出一个羽毛丰满的命题逻辑的两个世纪之前,亚里士多德就已经有了高度发展的谓词逻辑),而且也增加了这种可能性:我的读者可以分享我的把现代形式逻辑普遍存在的"非限制量化"看作一种有害的偏失这样的观点。我仍然把有关命题逻辑语义学放在谓词逻辑语义学章节的前面(这是我在新版墨迹未干的时候就会懊悔的一个决定),但是那种编排上的令人不愉快的后果至少可以由于我这本书开始于谓词逻辑和命题逻辑的句法的篇章这种我认为正确的次序而减轻。

xii

3. 在写《英语的句法现象》的过程中,我对教科书编写的艺术比在70年代末期掌握得更加熟练,同时在适宜于教科书的风格及练习的数量和效用等方面的水平也比那时更高了。特别是,我现在认为第一版的许多章的练习在数量上不足,不能充分涵盖该章中讨论过的主要观点。

4. 有不少问题我现在了解得比我十二年或十三年以前好得多,因此我

能够比那时更清楚、更流畅、更简捷地加以描述(这包括我要说的一件事,那就是,可以说我那时第一次做了一件以次充好的事情,即谓词的模型理论,第一版的 6.1 节讲的就是这个问题)。

5. 有一些问题我第一次给出简单扼要的处理(例如,λ-演算和约定含义),但是同第一版比较,它们明显地得到更加详细的描述和更加充分的利用。

6. 在第一版的较后几章中,我错误地、胆怯地放弃了我在前几章中遵循的某些方针,例如在论模态逻辑那一章里,我偏离了这本书的大部分的"自然推理的"的框架而改用了"公理形式"。

在现在这一版中,我已经改正了这些缺点,至少在我自己最近的逻辑课程中使用这份第二版稿子,使课程对我和相当一部分学生都显得有意思。我也对第一版的大部分章节增加了材料,对原来许多情况下从广阔领域(如相关逻辑)中选择材料时多少有些任意的地方增加了连贯性和细节。但是,虽然有这么多的增补和大量扩充的练习,整本书的篇幅只扩大了一小部分,因为依靠找到更直接的方法来处理问题(正如上面第 4 点间接提及的),我缩短了书中许多其他的部分。 xiii

由于提醒我注意第一版或这一版的稿子中我没有觉察到的错误,并且/或者提出有益的修改意见,我向阿博特(Barbara Abbott)、巴格齐(Tista Bagchi)、丹尼尔斯(Peter Deniels)、赫克(Geoffrey Huck)、基塔(Sotaro Kita)、马尔克斯(Mitchel Marks)、纳(Younghee Na)、奥登(Greg Oden)、帕蒂(Barbara Partee)、威尔逊(Kent Wilson),以及一位不知姓名的审阅者表示感谢。 xiv

第一版序言

以前我并不真的想要写这本书，但是 1974 年我认定，对我来说，写比不写还要方便，也就是，假定我还要连续定期地为语言学家们上逻辑课。尽管我们还有许多令人称道的逻辑课本，其中有不少使我在自己的教学中得益匪浅(例如那些由莱欣巴赫(Reichenbach)、斯特劳森(Strawson)、汤姆森(Thomason)、马赛(Massey)编写的教材)，但是没有一本能够在逻辑课对于语言学家应该提供些什么这一点同我的想法相一致：我以为应该提供的是逻辑在自然语言的分析中那些具有实际的或潜在的用处的方面(不只是逻辑的基本方面，而是像预设逻辑(presuppositional logic)和模糊逻辑(fuzzy logic)这些在基础逻辑课程中通常被疏忽的方面)，这些方面对于分析那些在语言上令人感兴趣的自然语言的例子是相当丰富的。在分析这些例子时，逻辑学家所关心的和语言学家所关心的极其相似，并且可以让语言学家了解逻辑学家所关心的问题，尤其是对逻辑学家之所以作出许多在语言学家看来不无荒谬的论证的理由有所了解。我只有通过补充一本指定的教科书，来提供给沿着这些线路的课程。这本教科书带有大量额外的阅读材料和讲演，以便填补从我的观点看来是教科书中的一些主要鸿沟，并且纠正对语言材料的那些幼稚的和肤浅的处理。我马上得出结论，要使自己有可能较不费力地为语言学家们上好这样一门逻辑课，唯一的办法就是写一本我所需要的教科书。

我指望这本书能够成为一本有用的逻辑课教材，这种逻辑课的着重点是放在对自然语言的分析上，尤其是那些为学语言学的学生开的逻辑课。我在芝加哥大学开的两学期一轮的逻辑课中已经用到过该教材的初稿，在这门课中，我一般第一学期上完 1—6 章，并且在 7—10 章中选几节，第二学

期把其余的部分上完。听这些课的主要是大学高年级、研究生一年级主修语言学的学生，也有一些学生是学哲学和心理学的。听这门课之前必须先修一门句法导论课，因此本书假定读者熟悉那些转换语法中常见的分析和使用语言材料的方式，尽管他可能不熟悉转换生成句法理论的神秘的观点。当出现与语言学有关的问题时，我引用的文献读者可以进一步查考，我预期本书对于个人自学和参考也会有所帮助，尽管它的雏形还没有在这方面得到验证。 xv

除了熟悉逻辑的一些领域以及它们与语言问题的关系之外，读者还可以从本书得到以下一些东西，(i)由借助逻辑分析从而揭示语言实例的意义的微妙细节来达到语义感知的训练。(ii)关于许多语言方面的问题(比如反身代词的分布问题)和许多哲学方面的问题，尤其是与指称有关的问题之间的密切联系的了解。(iii)关于标准形式逻辑中值得辩护的表现严肃结论的那些细节与那些只反映早期逻辑学家的任意作出的结论的细节之间的区别，并且因而认识到标准的逻辑理论也不必非得全盘接受不可的进一步的了解(这样一种观察角度，语言学专业的学生不仅要从逻辑方面的课程得到，而且要从他们的语言学方面的课程得到：转换句法课如果只教学生像说本族语的人那样作转换分析，而不教他们了解这些分析包含这样严肃的主张，即早期分析方法的特点的真正的倒退和不加批判的重复，没有人曾经看到它宜于支持或宜于反对)。(iv)把逻辑看作根据自己的目的加以探索的源泉，而不是像必须服从的法典的观点，把逻辑学家看作是具有潜在的有用的商品的工厂主和商人，这些商品的顾客根据自己的需要和经济状况可以买也可以不买，并没有义务一定要去买那些标准的附件。在向逻辑学家请教时，正像向任何专家请教一样，我们必须记住巴库宁(Bakunin)的忠告(1871;1970:32,1916 译文的再版)：

> 是不是因此就认为我反对所有的权威？绝对不是这样。在靴子问题上，我参考鞋匠这一权威，与住房、运河、铁路有关的问题，我请教建筑师或工程师这些权威。对于如此这般的专业知识，我把它们归于有关的“专家”。但是我不会允许鞋匠或建筑师或这些专家把他们的权威强加于我。我可以自由地听取他们的意见，尽管我敬慕他们的聪明才智，他们的个性，他们的知识，但我永远保留自己无可非议地批评和诘难的权利，我并不满足于仅仅请教任何一个专业方面的某一个权威；我要请教好几个；比较他们的意见，选择在我看来是最合理的。但我不承认有什么不犯错误的权威，即使是在非常专门的问题上。因此，无论我对于某一个人的诚实和真诚如何敬重，我都不绝对相信他。绝对的信 xvi

任对我的理智，对我的自由，甚至对我的事业的成功都将是致命的；它会立刻把我变成一个愚蠢的奴隶，一个为别人的兴趣和意志服务的工具。

最后，我希望学生们能够学会欣赏从逻辑方面考虑问题的办法，尤其是本书所论述的假定更为奥秘的那些领域。这种方法可以帮助我们洞察逻辑和数学之外的重要问题。除了本书所探讨的语言学和语言哲学领域中的各种问题以外，我还可以揭示许多其他的领域，下面提到的一些观点就同这些领域有关。安德森(Anderson)和贝尔纳普(Belnap)的相关衍推逻辑(relevant entailment logic)(10.4)允许我们重新评价矛盾在由普珀(Sir kar Popper)及其学生发展的科学哲学中的作用。普珀特别强调在标准逻辑中，一个矛盾可以使整个系统崩溃："因为很容易证明如果我们接受矛盾，那么我们就将放弃任何形式的科学活动：这样意味着科学的彻底崩溃。这一点可以通过如果我们承认两个互相矛盾的陈述句，那么我们就必须承认所有的陈述句加以证明；因为从一对互相矛盾的陈述句中可以有效地推出任何一个陈述句。"(普珀，1962：317，最初强调)但是对安德森和贝尔纳普来说，一个矛盾只引起某些混乱：一个矛盾蕴涵着与之相关的那些命题，并且甚至不是所有的这些命题。因此，接受安德森和贝尔纳普关于逻辑的看法，就能允许科学哲学家把科学中的矛盾从危机的地位降到问题的地位。这些问题并不是一定比科学界所面临的其他类型的"问题"更为重要(参看劳丹(Laudon，1976)关于科学历史和科学哲学中"问题观点"的富于见地的讨论)。经济学家，例如巴斯提(Frederic Bastiat，1850)给出的关于自由市场经济隐含着一种可能世界语义学的观点，在这种可能世界语义学中，每一个个体可以跨越世界地加以辨认。但是存在于一个世界中的个体不一定要在所有其他的世界中都存在。因此，当巴斯提说"让我们努力使自己习惯于不只是根据 What is seen (我们见到的)而是根据 What is not seen (我们没有见到的)来判断事物"(巴斯提，1850：9)的时候，他实际上是在把现实世界中的事件和物体(What is seen)和那些存在于另外可选择的，具有不同客观规律的世界中的事件和物体(What is not seen)作对照。例如，一个州里现在的纺织工们生意兴隆而使得纺织品进口税率很高，这一点本身并不能证明进口税率合理。纺织工们的生意兴隆必须首先与其他工人的利益比较，这些工人本来可以得到那些现在已经不存在的工作，如果纺织品不用征税就可以进口；再有，与顾客的利益相比较，这些顾客本来可以买到更便宜的布料；第三，与销售者的利益相比较，如果布的价格便宜些，这些销售者可以把它们卖出去更多一些。最后，模糊逻辑对于像成年/少年，头脑清醒/头脑不清醒，人/非

xvii

人这一类词的法律上的区别很有关系。法规的制定往往采取简单的非此即彼的区分(two-way distinction),对于谁该进监狱,谁可以获得自由,不同的人有什么权利,甚至谁该活,谁该死等这些细节,都有详尽的规定。但是无论如何区别,对处于分界线一端的人所作的法律判断与对处于分界线另一端的人所作的判决可以毫无关系。例如,成年人被控有罪时所享有的权利,并不自动地移用到少年身上,结果与成年人相比,年少者常常处于法律上的更为不利的地位,虽然为了保护年少者,已经有许多案例在法律上作了一些特殊的规定。如果法律所认定的不是那些精细的差异,而只是模糊的区别,那么有些不正常现象就可以得到避免。例如,如果法律为成年人和年少者提供的不同身份能够允许较宽范围的两可情况,那么当事者就可以从中选择符合自己情况的身份。

本书不同于传统的地方不仅在于它的目标和选题,而且在于本人所采取的态度和所得的结论。例如:

1. 为了与莱可夫(Lakoff,1972a)的"自然逻辑(natural logic)"纲领保持一致,我把逻辑看作是尚需讨论的:我认为意义的所有成分在推理和真值条件方面都具有一定的作用,并且只是由于历史的偶然性逻辑学家才大半局限于研究比较少数的意义成分的逻辑特性(即那些由 *and*(并且),*or*(或者),*not*(并非),*if*(如果),*all*(所有),*some*(一些),*may*(可能),以及 *must*(必须)所表达的逻辑特性)。因此,我不赞成通常在"逻辑的"与"非逻辑的"之间所作的区别。在本书的写作过程中,我认识到摒弃这一区别势必又会使我不得不摒弃另一种标准的区别,即公理和推理规则与意义公设(meaning postulates)两方面之间的区别:意义公设按卡尔纳普(Carnap,1947)的意义,就 xviii 是关于"非逻辑词汇"的公理和推理规则,没有更为充分的理由给它们另立门户,就像没有理由把"逻辑词汇"同"非逻辑词汇"区别开来一样。

2. 我把人们作为"逻辑的(the logic of)"单位看作是意义的成分,因此,这些单位既属于逻辑的领域,又属于语言学的领域。逻辑是一种经验的事业,至少在自然语言研究提供关于有哪些意义成分,以及这些意义成分有哪些组合的可能性的证据这个范围内是这样的(例如,参见 3.5,从自然语言的事实所得出的关于 *and* 和 *or* 的逻辑上的对应物(counterparts),不像逻辑上通常断定的一次只联结两个命题,而是一次可以联结任何数目的命题这一结论的论证)。

3. 我对于逻辑单位的看法就像我对于语言单位的看法一样是心理主义的。特别是我毫无顾忌地在逻辑中把概念上不同的实体加以区别而不管它们是否具有不同的外延。这一立场使本书在术语方面的不同用法可能得罪

绝大多数的逻辑学家：如我所说的“命题”是用于指称一种概念上的单位，而不是一个给出真值条件的函项。对于大多数的现代逻辑学家来说，一个命题就只是每一事物状态同一个真值联系起来的函项。在那样一种“命题”的概念下，任何两个自相矛盾的语句都与同一个命题相应：即把“假值”与每一事物状态联系的函项。既然这里用到“命题”这一概念，那么就会有无穷的不相同的自相矛盾的命题，并且任何自相矛盾的语句可以被看作是表达了某一特殊的自相矛盾的命题（也请注意，我在这儿是这样使用“命题”这一术语的，即说一个语句表达一个命题是完全有意义的，而现代逻辑学家通常使用“命题”的方法，认为语句不是严格意义上的表达（express）而仅仅是指示（denote）一个命题，就像一个专有名词指示它所命名的一个个体一样）。

4. 我对于自然语言的态度并不同逻辑学家们所普遍采取的那种规定性的态度相一致（也有些很显著的例外，例如本序言一开始所提到的几位作者）：采取规定性的看法，是因为形式逻辑必须补救自然语言中的缺陷，这些缺陷使自然语言充其量只能成为推理的一种笨拙而有局限的工具。我宁可认为形式逻辑宣称对自然语言所改善的那种实例中，形式逻辑仅仅是突出了自然语言中早就存在着的一些特点，虽然这些特点在对自然语言所作表面的分析中一直是被忽略的；例如，我已论证过（麦考莱（McCawley，1970，1972）），形式逻辑的“参照索引”具有语言方面的现实性，并在某些句法现象中具有一定作用，比如反身代词以及不定式的隐含主语的出现。自然语言与形式语言之间明显的差异并不证明自然语言是有缺陷的；而是证明我们对于自然语言的分析还不够充分，或者我们对于逻辑的形式化还不够充分，或者我们对于语言与逻辑之间的关系的了解还不够充分，或者我们的材料反映了语言和逻辑与我们迄今尚未作出合适解释的某一种第三因素之间的相互作用（参见 9.2 关于标准形式逻辑和自然语言之间许多明显的矛盾的讨论，即格赖斯（Grice，1967）的语言使用中的合作原则）。格赖斯的方法固然可以使人们解释许多众所周知的形式逻辑与自然语言相冲突的假定例子，但它并不能把这些例子全部都解释清楚：条件句和包含 *all*（所有）或 *every*（每一个）的语句的某些特性有别于它们在标准逻辑中的对应物，这种差别不是格赖斯的使用原则可以解释的。所以，从这些特殊的例子，我得出结论，标准形式逻辑曲解了它所要论述的意义成分；同时我指出逻辑怎么样才可能通过另外的途径来避免这些矛盾。

5. 我摒弃了（基于第 6 章所作的几点论证）现代形式逻辑最为普遍接受的原则之一，即“非限制量化（unrestricted quantification）”。我把它看作是逻辑史上最为有害最被人滥用的一个观念，并且它要对大量假问题的出现

xix

负责(尤其是由承认“非存在对象”而引起的所谓难题),这些问题消耗了许多哲学家的精力,否则他们还可以写更多的著作。

6. 我从一开始就采用极其个性化的标记体系,而不是首先向学生灌输更为广泛使用的标记体系。由于学生在为语言学家开设的逻辑课中完全有理由希望熟悉在读语言学家和哲学家在现存著作中所出现在的逻辑公式,我还提供了一些练习,要求要先把标准的标记翻译成本书的标记。因此,学生如果愿意把本书的练习全部老老实实地做一遍,他可以指望获得一种有用的阅读标准标记的知识,但是都不可能指望成为这些标记的地道使用者。不过,如果他为此而受到嘲笑,他尽可以聊以自慰,因为事实上他的词汇要比他的嘲笑者多得多。

在本书的撰写过程中我所学到的东西要比我曾经从事过的任何一项科研项目都要多。为了出这么一本我觉得至少可以满意的既作为逻辑又作为语言学的书,我不得不潜心钻研这两个领域里的问题,不仅是与那些颇为神秘的方面有关的问题,而且是那些相当基本的问题。比如什么是命题,把命题称为真或假又是怎么回事,这些问题我以前从来不曾认真思考过。我并不是说我这种教学经验就是完全的,如果读者的评论让我对本书所涉及的许多观点在思想上产生根本性的变化,我也不会感到惊奇。 xx

在本书的准备过程中,我从许多人的评论、提问和建议中获益匪浅,这些人包括哈曼(Gilbert Harman),黑田(S. Y. Kuroda),马丁(Larry Martin),蒙尼奇(Uwe Monnich),里夫斯(Alan Reeves),雷那(Valerie Reyna),萨格(Zvan Sag),杉元(Takaohi Sugimoto),汤姆森(Richmond Thomason),费莱森(Ras Van Fraassen),以及我的许多学生,他们听我在芝加哥大学和夏威夷大学 1977 年语言学院所开的课程时使用过本书部分最初的讲稿。我尤其感谢汤姆森,他对本书最后一次草稿提出了详细的批评,这些批评使我对于所论述的许多问题有了更为深刻的认识;虽然我并没有全盘接受他的忠告,但我最后还是希望我应该接受他的全部忠告。最后,我要感谢许多学者给予我的激励,他们对我的思想影响导致本书具有现在这样的形式:乔姆斯基(Noam Chomsky),从他那里我学会了把我所要论证的关于语言的问题变成关于人类的思维的问题;雷可夫,他几乎使我相信我应该以同样的方式处理逻辑问题;吉奇(Peter Geach),他给逻辑提供了为科学研究所必需的最基本的材料,即问题;格赖斯,从他那里我学到了为语言实例寻找语境因素,尤其是那种特殊潜在的语境,即零语境(null context);费尔本德(Paul Feyerabend),从他那里我懂得了分化(diversity)对于科学的生命质量来说就像对人类其他活动一样,至关重要。 xxi

目　　录

目　录

1 逻辑的对象

1.1 逻辑与"逻辑式"

逻辑关心的是**真值**(truth)与**推理**(inference),也就是说,关心的是决定在什么条件下一个命题是真的,以及在什么条件下一个命题可以从另一个命题推导出来。例如,一个合适的逻辑系统必须对这样的事实作出说明:例1.1.1a总是真的,例 1.1.1b 有时是真的,而有时是假的,但 1.1.1c 总是假的:

1.1.1 a. Either there are unicorns or there aren't any unicorns.(或者世界上有独角兽或者世界上没有独角兽。)

b. The number of books in the Library of Congress is a multiple of 7.(国会图书馆的书的数目是 7 的倍数。)

c. All linguists are insane ,and some linguists are not insane .(所有语言学家是脱离实际的,并且有些语言学家不是脱离实际的。)

一个合适的逻辑系统还必须说明以下事实:1.1.2a 的结论是从前提推导出来的,但 1.1.2b 却不是:

1.1.2 a. All linguists are insane.

Some linguists are musicians.

Therefore,some musicians are insane.

(所有语言学家是脱离实际的。有些语言学家是音乐家。因此,有些音乐家是脱离实际的。)

b. All linguists are insane.

Most linguists are musicians.

Therefore, most musicians are insane.

这两个任务是有内在联系的，因为推理的原则只当它们应用于真实的前提总是可以得出真实结论来的时候，才能认为是可以接受的；也就是说，如果给出的推理原则允许人们从给出的前提导出特定的结论，那么命题的真值条件必然保证在前提都是真的情况下，结论也是真的。

1　逻辑必然涉及**语义分析**(semantic analysis)，也就是说，涉及判定自然语言，如英语或日语或乌洛夫语(Wolof)的句子中表达了或者包含了什么命题：由于日常语言构成的推理形成了逻辑学家必须加以说明的“素材”的主要部分，因此语义分析是逻辑学家从事实践活动的主要部分，并且语义分析必然是为了了解逻辑而必须学习的主要部分。不管人们把语义分析看作是逻辑的一部分还是看作逻辑以外的某种东西，语义分析是逻辑应用的必要条件。

在这本书里我将比一般逻辑教科书赋给自然语言分析以更为中心的地位。特别是，我将采取以下的纲领：

(ⅰ)我将假定语言学家的语义分析和逻辑学家的语义分析有相同的对象，并且语言学家的目的与逻辑学家的目的并不矛盾。因此，我将假定，提供一个“内容(content)”的分析是可能的，这一“内容”分析对于下面两个目的都是适宜的：第一，对语言学家详细列举在一个给出的语言中哪些句子是可能的，以及这些句子如何同它们的意义相联系；第二，对逻辑学家把真值条件和推理规则公式化。

(ⅱ)因此，我将假定语言事实同下面这件事有联系：在为不同命题的“逻辑式(logical form)”提出的另外一些等价的建议中进行选择。例如，我将反对逻辑学家们把 *and*(并且)基本上看成一次连接两个命题的传统做法(并且因此把明显的三个或更多个命题的连接分析为两个项目的反复连接)，而把它看作一次连接任意多个命题。我的理由之一是下面的事实(详见 3.5 节)：英语和其他语言的句法规则注意“(p and q)and r”，“p and (q and r)”和“p and q and r”之间的区别。在我的关于 *only if*(仅当)的表达式的论述中曾给出实行这一纲领的并不那么琐细的例子。逻辑学家(例如奎因(Quine)，1962:41)已经一般地把“p only if q”仅仅看成是“if p, then q”或者“q if p”的可替换表达式(用奎因的话讲，是一种“习语变体(idiomatic variant)”)，因此把 *only if* 看成是表达 *if* 的逆转的一种特殊方式。但是要注意 *only*(仅仅)在另外的情况下并不表示“逆转(converse)”的概念，例如，

John only likes Mary（约翰仅仅喜欢玛丽）并不表示这样的命题：*Mary likes John*（玛丽喜欢约翰）。然而，*only if* 这样的表达式显然并不是一个成语（如 *kick the bucket*（死掉）或 *go for broke*（全力以赴）），这种成语的意思是不能从它的构成成分的意思预知的，一个知道 *only* 和 *if* 的用法的讲英语的人，能够知道使用 *only if* 而不需要学习词的结合以外的任何东西。因此我并不满意于 *only if* 的分析，除非把 *only if* 看成是 *only* 和 *if* 按日常句法规 2 则连在一起，并且把它的意义看成是由 *only* 和 *if* 的意义派生出来的，就像句法上相似的表达式像 *even when*（甚至当）的意义是由它们的各个部分的意义所派生出来的一样，因为逻辑学家对 *only* 和 *if* 的传统理解，不能够用任何一贯的方法把二者结合起来，因此不管对 *only* 还是对 *if* 都要给以不同于逻辑学家一般给以的那样的处理；参看 3.4 节和第 15 章关于把 *if* 作为要求非标准分析的建议的讨论，以及关于 *if* 的简短的分析，这种分析使它在句法上和语义上都能同 *only*，*even*，以及其他能够同它相结合的东西相协调。

（ⅲ）我将把逻辑的范围看作包括所有有意义的成分，也就是说，我将对“逻辑的”和“非逻辑的”意义成分不作任何区别。因此我把 *and*，*or*（或者），*not*（非），*if*，*all*（所有）和 *some*（有些）的逻辑性质作为既不构成逻辑整体，甚至也不是逻辑的核心，而作为逻辑的一部分，这一部分仅仅是由于历史的偶然原因才被十分深入地加以研究并得到最好的了解的。

1.2 关于命题的性质

在上一节里，我们反复地使用了“命题（proposition）”这一术语，而没有加以定义或解释。由于命题是逻辑所要处理的东西，只要逻辑提供关于真理和推理的说明，那么命题必须是能够称之为真的或假的东西，同时也必须是能够当作推理的前提或结论的东西。

一个命题不能是一个简单的英文句子（或日文的或乌洛夫语的或……）。举例来说，就下面的英文句子 1.2.1 本身而言，说它是真的或是假的是没有意义的：

1.2.1 It was raining.（正在下雨。）

这是因为 1.2.1 的不同的呈现表达了不同的命题，它有时是一个真命题（如果事实上说话者所指的某地某时确实正在下雨），因此，1.2.1 能够表达无限多个命题中的任何一个（每个时间和地点的结合都可以是我们讨论的一个命题），但是无论在什么情况下，它仍然是同一句子。因此，对于人们能拿来

作为命题的句子来说，最密切相关的是一个由**所指**(reference)信息补充了的句子，特别是这个句子的特殊呈现的内容所参考的时间和地点。考察 1.2.2 可以得出同样的结论：

3

1.2.2 John told Fred's father that he was expected to help him.(约翰告诉费雷德的父亲希望他去帮助他。)

对于1.2.2中的 he(他)和 him(他)的所指而言，有很多可能性：或者指约翰，或者指费雷德，或者指费雷德的父亲，或者指第四者(并且如果 he 指的是某个第四者，那么 him 可能指某个第五者)。

句子中各元素(以及仅仅是暗含的元素，如 1.2.1 中的地点)的所指，也同这样的问题有关：它们出现于其中的推理是否有效。考察下面的推理：

1.2.3 a. Bill knew that it was raining.
Sam told Bill that it was raining.
Therefore, Sam told Bill something that Bill knew.
(比尔知道正在下雨。萨姆告诉比尔正在下雨。所以，萨姆告诉比尔一些比尔知道的事。)

b. Bill knew that John had told Fred's father that he was expected to help him.
Sam told Bill that John had told Fred's father that he was expected to help him.
Therefore, Sam told Bill something that Bill knew.
(比尔知道约翰已告诉费雷德的父亲，希望他帮助他。萨姆告诉比尔，约翰已告诉费雷德的父亲，希望他帮助他。所以，萨姆告诉比尔一些比尔知道的事。)

1.2.3a 是否**有效**(valid)将依赖于两个前提所指的是否同一时间、同一地点的气象情况。如果第一个前提所指的是比尔关于在谈话前某个时间、某个地点的气候的知识(比如说，1.2.3a 是从波士顿·斯特朗勒(Boston Strangler)的一篇有关犯罪报道中摘取的，并且第一前提所指的是比尔关于犯罪正在发生时气候情况的知识)，但第二个前提指的是萨姆向比尔讲话时的气候，那么结论就不能从前提中推导出来；在这种情况下，萨姆告诉比尔的不一定是比尔所知道的。同样，1.2.3b 不是有效的，除非两个 he 有同样的所指，并且后面两个 him 也是这样；如果第一个前提是关于希望费雷德去帮助约翰，而第二个前提是关于希望比尔去帮助费雷德的父亲，那么萨姆告诉比尔的就不一定是比尔知道的，因而 1.2.3b 是无效的。因此，在 1.2.3a 和 b 中，使人们从前提达到结论的任何推理规则，都同前提中各个部分的所

指有密切联系：如果各个所指不相匹配，那么推理原则就不能运用。

然而，仅仅把一个补充了所指信息的句子充当一个"命题"是不行的。考察下面的推理：

1.2.4 All experts think that Bush likes Gorbachev better than Saddam.
Mike Royko is an expert.
Therefore, Mike Royko thinks that Bush likes Gorbachev better than Saddam.
（所有的专家都认为布什喜欢戈尔巴乔夫甚于萨达姆。迈克·罗伊科是一个专家。所以，迈克·罗伊科认为布什喜欢戈尔巴乔夫甚于萨达姆。）

4

1.2.4 的第一个前提和结论是歧义的：*Bush likes Gorbachev better than Saddam* 或者意味着"*Bush likes Gorbachev better than he likes Saddam.*（布什喜欢戈尔巴乔夫超过他喜欢萨达姆）"或者意味着"*Bush likes Gorbachev better than Saddam likes Gorbachev.*（布什喜欢戈尔巴乔夫超过萨达姆喜欢戈尔巴乔夫）"。只有 1.2.4 中每个句子指定一个特殊的解释时，说 1.2.4 有效或无效才是有意义的。因此，严格地讲，1.2.4 并不是一个推理而是可以表示四种不同的推理的某种具有歧义的东西。这些推理中的两个是有效的（即前提和结论给以相同的解释的那两个），而另外两个是无效的。

如果在决定推理的有效或无效时，必须把句子的不同意义加以区分，那么人们必然要问，为什么事实上不单是意义具有作为论证的前提和结论的功能？由于一个论证的有效性明显地依赖于用来构成这个论证的那些句子的意义，而不依赖于句子本身（这就是说，不依赖于表达这些意义的词语的选择），我将暂时假定，构成推理的前提和结论的仅仅是能由句子表达的意义，这里所说的"意义（meaning）"，按照前面 1.2.1 的讨论，必须看作是包含着所指的。

这个暂时的结论提出了大量的问题，这些问题中最重要的是：（ⅰ）一个意义的结构是什么？就是，一个意义所包含的断片是什么，这些断片又是如何适当地结合在一起的？（ⅱ）人们如何辨认能由一个给出的句子表示的意义的断片（或者说，每一个意义的断片）？（ⅲ）人们如何区分意义？就是，人们如何说明一个特定的句子是否是真正歧义的，并且同仅有单一意义的句子相对立，而这种仅有单一意义的句子可以使用于广泛的场合？这些都是不容易回答的问题，并且容易发现，对于它们的答案有不同的意见，甚至对这里的每一个问题是否有答案也有不同意见。然而，读者最好对这些提出的答案持批评态度，因为他可以相信对这些问题的任何立场都将是有争议的。

1.3 歧　义

在以下各章里，我们将经常有理由问，是否某类句子是有歧义(ambiguity)的。例如，考察一下逻辑学家关于 and 的标准说明是否与日常英语中的 *and* 的用法相一致的问题。逻辑学家对 *and*（以后我将用 $\wedge$ 来表示）的解释是完全对称的：在 $B \wedge A$ 是真的情况下，$A \wedge B$ 必然为真，并且能够从 $B \wedge A$ 推出的任何东西也能够从 $A \wedge B$ 推得。但是在日常生活中却有 and 表现为不对称的例子，例如，在最明显的解释下，在不同于 1.3.1b 是真的情况下，1.3.1a 将是真的。

1.3.1　a. John got up and fell down.
　　(约翰起床了，并且睡下了。)
　b. John fell down and got up.
　　(约翰睡下了，并且起床了。)

这些句子在正常情况下被认为是指事件的一种次序，这次序与连接项的次序相一致：在 1.3.1a 中起床先于睡下，在 1.3.1b 中睡下先于起床。

面对象 1.3.1 那样的句子，逻辑学家一般采取这样的立场，英语中的 *and*（至少）在两种意义下是歧义的，一个“对称的(symmetric)”意义，这一意义与逻辑学家所用的 $\wedge$ 相一致，以及一个“连续的(consecutive)”意义，在这一意义下连接项的次序同所传达的事件的次序相一致(Massey，1970：5)。这个结论也许非常正确。然而，逻辑学家在这一点上疏忽了：简单地接受它而没想办法为英语 *and* 实际上是歧义的这一点提出任何论证。对于 *and* 是歧义的这一主张，有几种可能的选择：(ⅰ)也许这里只有一个 *and*，它基本上是不对称的，而那些自己把 *and* 当作对称的逻辑学家们，通过把自己的注意力集中在那些连接项的次序并不表现出特殊意义的例子来欺骗自己。(ⅱ)也许这里只有一个 *and*，它基本上是对称的，在 1.3.1 中假定为不对称的 *and* 实际上是另外的东西，即：或者是(ⅱa)这个句子的某些其他元素中的歧义（例如在过去时的标记中），或者是(ⅱb)逻辑和语法以外某些东西的结果，例如，具有运动家行为规范的原则，它可以使人们避免误导他的听者；这些原则可以使人们每当他们把事件不按（或者不知道）它们发生的次序关联起来的时候，提供一个明显的信号。

为了在这些选择中作出抉择，必须援引关于歧义这一概念的说明，这种歧义概念的说明为决定一个句子是否具有某种假想的歧义，以及为辨别歧

义的确切特性提供了基础。为了进一步加以说明，下面的工作是值得做的，即：从歧义的某些清楚的例子和非歧义的某些清楚的例子开始，并且决定这两类例子的哪些特征可以用作解决不清楚的例子的试金石。让我们先看一下，是否我们能提供一个原则基础来接受下面的命题，即 *bastard* 在"父母没有结婚的人"和"卑鄙的人"两种含义之间是歧义的：而拒绝下面的命题，即 *carp* 是在"*Cyprinus carpio*（鲤科鲤）鱼种的雄性分子"和"*Cyprinus carpio* 鱼种的雌性分子"之间是歧义的。当然，有一个明显的定义"*Cyprinus carpio* 鱼种的成员"，这个定义将包括 *carp* 的两种假定含义的使用范围，但是我们没有任何方法给 *bastard* 以定义，使它能够包括私生子和卑鄙的人，而至少实际上不用列举这两种情况（"或者是卑鄙的人或者是没有结婚的人的后代"）。 6

虽然这些观察似乎有助于达到这样的要求：*bastard* 有两种分开的意义，但是 *carp* 只有一个一般的含义，这个含义覆盖了每个假定的含意所包括的情况，但是这些观念并没有解决问题。首先，我们没有根据来假定一个单一含义不能够包含一系列不同情况；这样，辞典用"女性统治者或男性统治者的妻子"作为假定有单一含义的 *queen*（皇后）的定义，也许是正确的。再者，我们无法提出一个单一定义，使这个定义能包括"私生子"和"卑鄙的人"，这也许仅仅是我们才能不足的结果，并且我们没有理由称 *bastard* 是歧义的，而这种看法仅仅建筑在由无知而来的论证的基础上。事实上，刚才提到的关于 *queen* 的成问题的意义，就像拉格里（Michael LaGaly）曾观察过的那样，可以定义为"登位女性（enthroned female）"。也许某个具有拉格里那样聪敏的人忽然想出一个非列举定义，这个定义包括了"卑鄙的人"和"私生子"的时候，我们关于 *bastard* 的困惑就消失了。最后，把一个词的全部可适用的范围都包在内的意义的存在，并不意味着它不能具有附加的更有限制的意义；例如，我将表明 *Yankee* 在下面三个意义上是歧义的："美国人"、"美国北方人"和"新英格兰人"。

一个歧义问题通常可以由考察语法现象得到解决，这种考察依赖于两个词项是否是同一的。考察下面删去重复的动词短语的例子：

1.3.2 a. Marcella has <u>won a prize in the lottery</u>, and Ben has too.（马尔塞拉在抽彩中得到一个奖品，并且本也如此。）

b. I'm sure that Bert can <u>play the tuba</u> but I doubt that Harry can.（我确信伯特能吹大号，但是我怀疑哈里能（吹大号）。）

c. Martha <u>bought a computer</u> before George did.（马莎买了一台计算机，在乔治这样做之前。）

我假定这些句子是从更完全的底层结构转换来的，这些转换删去了两个相同的动词短语中的一个。我们把这个转换称为 *V′*-**删除**（V′-deletion），我预先使用了将在 1.5 节中介绍的范畴的术语，在这里 V′是“动词短语”的符号。让我们看一下这些转换是否同 *bastard*“私生的人”和 *bastard*“卑鄙的人”之间，以及在 *carp*“雄性 *Cyprinus carpio*”和 *carp*“雌性 *Cyprinus carpio*”之间的设想的区别有关。如果这里 *bastard*“私生的人”和 *bastard*“卑鄙的人”是两个不同的词项，那么 1.3.3a－b 包括了两个同一的名词，而1.3.3c－d则包括了两个不同的名词，并且因此只有 1.3.3a－b 能够通过删除重复的动词短语而得到 1.3.3e：

7

1.3.3 a. Maxine married a bastard$_1$, and then Frieda married a bastard$_1$.（马克辛同一个 bastard$_1$ 结了婚，接着弗里达同一个 bastard$_1$ 结了婚。）

b. Maxine married a bastard$_2$, and then Frieda married a bastard$_2$.

c. Maxine married a bastard$_1$, and then Frieda married a bastard$_2$.

d. Maxine married a bastard$_2$, and then Frieda married a bastard$_1$.

e. Maxine married a bastard, and then Frieda did.

事实上情况是：1.3.3e 可以用来指马克辛与弗里达两个人都同私生子结婚或者他们两人都同卑鄙的人结婚，但是不能推出他们中的一个人同一个私生的但是高尚的人结婚，而另一个同一个父母是结了婚的但是卑鄙的人结婚。相反，当运用动词短语-删除（V′-删除）时，在 *carp*“雄性 *Cyprinus*”和 *carp*“雌性 *Cyprinus*”之间的假定区别是无所谓的——在苏姗捕获一条雄性鲤鱼而乔治捕获一条雌性鲤鱼，和两个都捕获雌性鲤鱼这两种情况下，1.3.4 都是可以用的：

1.3.4 Susan caught a carp, and then George did.

用删除重复名词的转换可以得到同样的结论：

1.3.5 a. Sam owns four sweaters and Bill owns five.（萨姆有四件毛线衣，并且比尔有五件。）

b. John owns four portraits of Napoleon and Mary owns five.（约翰有四张拿破仑的画像，并且玛丽有五张。）

能从删除重复的 bastard 而得到的句子，不能被解释为混淆 bastard 的两个假定的意义（假如 1.3.6a 不能指马克辛同一个和善的人结婚，这个人是他母亲的汽车司机生的，而弗里达和一个无瑕父母生的令人讨厌的人结婚）但是能从删除一个重复的 *carp* 导出的句子，在关于这两个 *carp* 是否指相同的性别方面是不明朗的。

1.3.6 a. Maxine married a bastard, and then Frieda married one.

b. Susan caught a carp, and then George caught one.

让我们把这种检验用于下面情况，在这一情况下，词是否是歧义的并不如此明显。*uncle* 这个词有时在下面四个意义下被认为是歧义的："父亲的兄弟"、"母亲的兄弟"、"父亲的姊妹的丈夫"和"母亲的姊妹的丈夫"。看一下是否它有这样四个意义或者有一个单独的意义，而这个单独的意义包括了所有的四种情况（或者有两个意义，它们中的每一个意义包括两种情况，或者……）。让我们考察下面的例子： 8

1.3.7 Bill is Marty's uncle, and Tom is too.

人们不仅可以用 1.3.7 于比尔和汤姆都与马蒂有同样的谱系关系的四种情况（他们两个都是马蒂父亲的兄弟；他们两个都是马蒂父亲的姊妹的丈夫；……），而且也适用于他们与马蒂有不同谱系关系的十二种情况（例如，比尔是马蒂的父亲的兄弟，而汤姆是马蒂的母亲的姊妹的丈夫）。这样，在 *uncle* 的假定的四种意义之间的区别对 V′-删除是无关的，因此这里只有 *uncle* 的一个单独意义，它包括了四种谱系关系。（给出一个包括所有四种意义的非列举的定义是另外一回事，做到这一点是很不容易的。）

人们也可以用确定一个表达式的单一呈现是否能够同时覆盖适应于每个假定意义的事物的方法来检验，是否这个表达式有一个假定的歧义。因此 1.3.8a 可能是一个关于你昨天两点钟捕获一条雄性鲤鱼并且三点钟捕获一条雌性鲤鱼的一个精确的描写，1.3.8b 是关于在马蒂的母亲有一个兄弟和一个已婚的姊妹的情况下的正常的描述，但是 1.3.8c 不能精确描写你遇到一个父母未婚的使人愉快的人和一个父母已婚而令人讨厌的人：

1.3.8 a. I caught two carp yesterday.

b. Marty has two uncles.

c. I met two bastards yesterday.（我昨天遇到两个 bastard。）

同样，下面的招牌挂在一个卖做栅栏用品的商店上（在这种情况下 *all kinds* 被解释为"木桩、链子、铁丝网……"），或者挂在一个教击剑的学校上（在这种情况下，*all kinds* 被解释为"钝剑、尖剑、长剑……"）是正常的。但是，除非作为一个笑话，它不能用来同时表示栅栏木桩，钝剑，链子，尖剑等：

1.3.9 FENCING（筑栅栏的材料，击剑术）

ALL KINDS

当假定的意义是非交叉的时候（或者它们的交叉像 bastard 的情况那样，仅仅是偶然的，即有些人是私生的，又是卑鄙的），在 1.3.3－1.3.7 中的检验给出了完全清楚的结论。这是重要的，我们找到一种检验方法，这种方

9 法即使在假定意义之一包含在另一意义之中的情况下也是适用的，因为许多歧义的似是而非的情况属于这种类型（例如 Yankee）。考察下面的疑问句：

1.3.10 a. Is Bill Marty's uncle?

b. Is John a bastard?

c. Is Barney a Yankee?

如果你知道比尔和马蒂的确定的谱系关系，那么你就知道 1.3.10a 的答案；如果比尔和马蒂有前面所列举的四种情况中的任何一种，那么回答就是“是的(Yes)”，否则回答是“不是(No)”。现在假想你已经有关于约翰的父母是否是结过婚的，以及他是否是一个卑鄙的人的充分信息，那时你是否能够回答 1.3.10b 呢？如果约翰是卑鄙的和私生的，那么 1.3.10b 的回答是“是的”，并且如果他是举止文雅和非私生的，那么回答就是“不是”。但是，当他是举止文雅的和私生的或者他是卑鄙的和非私生的这样的情况，将怎么样呢？如果只有一个单一意义“私生的或卑鄙的”，那么回答应是“是的”，因为约翰在这种情况下符合“私生的或卑鄙的”这一条件。但是在这种情况下，答案有时是“是的”，有时是“不是”，这要取决于提问题的人的意图：或者他问约翰是否是私生的，或者他问约翰是否是卑鄙的，而为了回答这个问题，你必须知道他问的是哪个问题。1.3.10c 的情况也相似：如果巴尼是亚拉巴马州伯明翰(Birmingham, Alabama)人，那么 1.3.10c 的正确回答也许是“是的”(如果问题是关于巴尼国籍的)或者“不是”(如果问题是关于巴尼出生于这个国家的哪一部分)。

否定句 1.3.11 是与问句 1.3.10 完全平行的：

1.3.11 a. Bill isn't Marty's uncle.

b. John isn't a bastard.

c. Barney isn't a Yankee.

1.3.11a 是真的，如果比尔与马蒂没有四种关系中的任何一种的话；1.3.11a 是假的，如果他具有这些关系中的一种的话；在约翰是个卑鄙的人而他的双亲是结过婚的情况下，说 1.3.11b 是真的或是假的都是没有意义的。例 1.3.11b 必须赋予两种不同的意义。在上面讲过的情况下，1.3.11b 的一种意义是真的，另一种意义是假的，并且在这种情况下，问 1.3.11b 本身是真的或是假的，并不比问春野(Springfield)(不是专指密苏里(Missouri)的春野，或伊利诺斯(Illinois)的春野，或马萨诸塞(Massachusetts)的春野，而仅仅是春野平原)是否在密西西比(Mississippi)的西部更有意义。

对于 and 是否在对称意义和连续意义之间是歧义的问题，我们现在已能

得到部分的答案，考察下面的问题： 10

1.3.12 Did John get up and fall down?

如果约翰起床并且睡下确实是按次序的，那么1.3.12的回答显然是“是的”。如果他睡下了接着又起床了而没有再次睡下，将怎样呢？这样，我们对于如何回答1.3.12是否为难了；这就是说，1.3.12是否能作为要么问是否他起床然后睡下（在这种情况下回答是“不是的”），或者问是否他起床并且睡下，而不管次序（在这种情况下回答是“是的”）？判断是难以捉摸的，但我相信事实上存在着这样的疑难（即，每个回答都可能是正确的，这要依赖讲话人提问题的意图；并且在没有确定讲话人究竟是什么意思时，人们无法回答问题）。这一点证实了（纵令较弱）这样的结论：同时存在着作为对称的 *and* 和时间上连续的 *and*，并且表明，逻辑学家们在讲到有关 *and* 的对称意义（仅仅同这些可能是偶然的情况相对立，在这种情况下，联结项的次序是不需要考虑的）的时候，不是完全处在幻想之中。

1.4 逻辑与分工

同通常认识到的相比，在很大程度上，逻辑是一门经验的科学。设定的推理规则和真值条件并不是自明的命题，自明命题是无论如何人们都必须接受的：设定的推理规则和真值条件可能被证明是错误的，并且关于日常语句的使用和解释这类事实同逻辑的假设的原理的确立或拒绝有关。然而，逻辑只是几个因素中的一个，这些因素在语言的任何事实中起作用。例如，在人们判断下面每个推理中都有错误的时候，几种东西在互相影响着：

1.4.1 If the door is unlocked, someone has entered the house.
Someone has entered the house. Therefore, the door is unlocked.
（如果门没有锁上，有人已经进了房子。有人已经进了房子，所以，门没有锁上。）

1.4.2 Nothing is a square circle. Otto bought nothing. Therefore, Otto bought a square circle.（没有东西是方形的圆。奥托没有买东西。所以奥托买了一个方形的圆。）

1.4.3 Chicago is in Illinois. Therefore, Chicago is in either Illinois or Uruguay.（芝加哥在伊利诺斯。所以，芝加哥或者在伊利诺斯或者在乌拉圭。）

为了论证这些判断中的任何一个都是“不可接受的（unacceptable）”，人们运

用的不仅是逻辑方面的知识和能力，而且也运用英语的句法和词汇的知识，11 运用这样的推论在解释和讨论中的作用的知识，以及说出上面句子这样的行为如何同句子出现的语境和人们的目的相联系的知识。

不能接受的原因也许纯粹是逻辑的：没有普遍的原理来保证任何时候只要前提真结论必真。但是不能接受也许是部分地或全部地由于错误的语言分析，在这种分析中，对出现在句子中的赋予句子以不同意义的两个表达式错误地作了相同的处理。例如，人们可能有理由主张 1.4.2 是错误的，因为它错误地把包含在 1.4.2 中的 *nothing* 和 *is* 同包含在 1.4.2′中的 *a pen* 和 *is* 作了相同的处理：

1.4.2′ A pen is a writing instrument. Otto bought a pen. Therefore. Otto bought a writing instrument.（钢笔是一种书写工具。奥托买了一支钢笔。所以，奥托买了一种书写工具。）

或者一个论证的不可接受性可能仅仅在于它的毫无意义。人们可能有理由主张 1.4.3 是十分奇怪的，仅仅因为从它的前提导出它的结论不能达到任何目的，因为它们的结论所包含的信息比前提要少．而人们在正常情况下期望的是丰富的信息。在这方面 1.4.3 的不可接受正像由移动 P-KB3 来开始下国际象棋一样：这是合法的却是愚蠢的一步，因为另外的移动（比如 P-K4）使它更能够达到赢得这盘棋的目的（虽然它可能是聪明的移动，如果目的是不同的话，也就是说，如果人们在竞赛中看谁能够下一盘最长的国际象棋）。1.4.3 的这种说明在 3.2 中将得到阐述，并且将指出，1.4.3 的形式的论证经常完全被接受，倘若它们被用来作为更长的论证部分的话。

同样，一个句子可能在某种意义上同事实相冲突而不必然地表达一个错误的命题：对给出的事实来讲，它可能只是毫无意义的或者愚蠢的或者是骗人的。例如，格赖斯（Grice，1976）论证过，像 1.4.3 的结论那样的句子将传达讲话者不知道两个之中哪个选择是正确的（在这种情况下，他不知道芝加哥是否在伊利诺斯或乌拉圭），如果他知道的话，这个句子就是骗人的，因为如果他知道，他就能够说出较简短的且带有更多信息的句子：*Chicago is in Illinois*. 如果他用 *Chicago is in either Illinois or Uruguay* 这句话来代替，他就是特意要说出一句信息很少的句子。这里与事实相矛盾的不是由句子表达的命题，而是讲话者的选择这一个句子而不选择对他有用的其他 12 句子这一言语行为。

所给定的日常语言的论证在某方面是不可接受的这一事实，一般地说同逻辑有某种关系，但是它的关系确切地说是什么，这一点在没有关于语言的、心理的和社会的因素的探索时，是不能决定的，而这些因素可能包含在

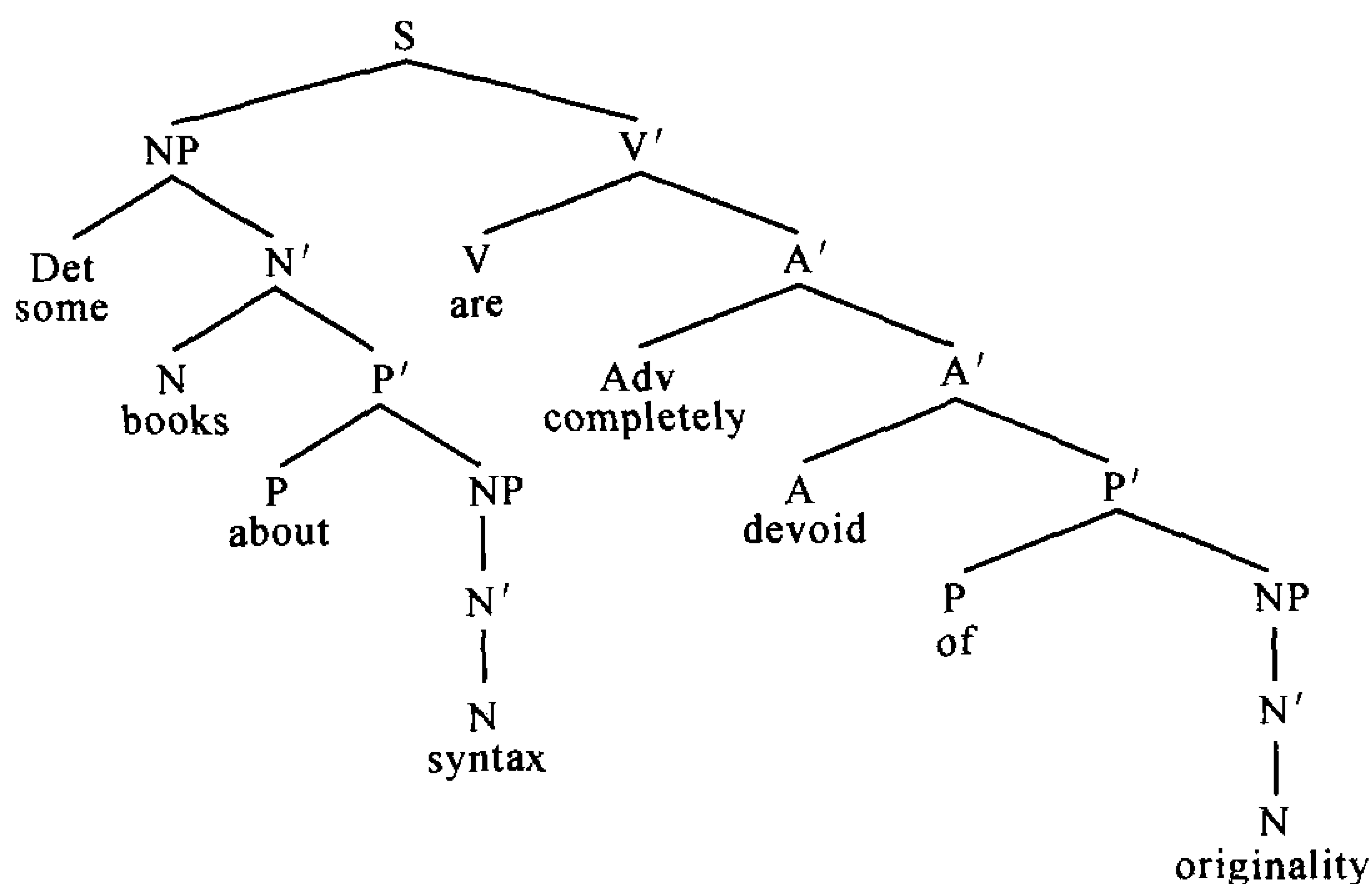
它的不可接受性中。人们对这些因素的知识越深入,他们就越能用严密的逻辑方法来辨别是否论证是错误的(即,不仅仅是“不可接受”而是“无效的”)。因此,为了把关于逻辑的要求放在一个真正稳固的立足点上,人们必须有关于语言结构,关于词的意义,关于语言应用的原理的坚实的理解,可能还必须有关于在自然语言的论证的结构和评价中与逻辑原则相互作用的许多其他东西的坚实的理解。为了考虑到这些因素,在以下几章作出了严肃而非完全的解释。

1.5 某种句法的先决条件

从语言学句法(同逻辑学家称之为“句法”的概念相对立,见2.1节)中导出的一些概念将在下面使用,它们不仅在讨论语言形式和逻辑形式之间的关系中使用,而且在描述逻辑式自身中使用。在这一节中,我将简略介绍其中一些概念。

因为没有一个句法结构概念在语言学家中得到广泛接受,但是至少像1.5.1中的图表中所表现的信息包含一个句法结构(或者至少构成一个句法的主要部分)这一点得到广泛的赞同。

1.5.1



13

图表中的线条表示**结构成分**(constituency)之间的关系:它们表示整个句子和它的不同部分包含哪些较小的单位,**标记**(labels)表示每个单位所属的范畴,不同单位从左向右的方向表示什么单位先于什么单位。例如,在1.5.1中从标记着S的单位向下两条线表示这个单位包含着一个单位 *Some books about syntax*(一些有关句法的书)和另一个单位 *are completely*

devoid of originality(是完全缺乏独创性的),它们的标记表示一个单位属于范畴 NP,另一个单位属于范畴 V′。构成一个单位的词在构成另一个单位的词的左面这一事实表示这个单位先于另一个单位。这些单位叫做**结构成分**(constituents)(因此,这里 NP *some books about syntax* 的**直接结构成分**(immediate constituent)是 Det(限定词)*some* 和 N′ *books about syntax*)。通常用来源于亲属关系的名称来指这样一个结构中的单位(或**节点**(nodes)):一个节点是这些节点的**母亲**(mother),而这些节点则是它的直接结构成分(它的**女儿**(daughters));有同一个母亲节点的节点相互之间为**姊妹**(sisters)。

一个表现在这类图表中的这类结构的实体是一个**有序标记树**(Ordered labeled tree),它提供成分间的关系标记和先后次序,满足沃尔(Wall,1972:149)、麦考莱(McCawley,1988a:39-40)书中所讲的刻画有关的语言学概念的某些条件。因此,认为自然语言有这类结构的研究方向要求一个句子是一个有序的标记树。(为了避免混淆,记住这一点是很重要的,即被认为是**树形图**(tree diagram)的像 1.5.1 那样的图并不是一个(有序的标记)树,而仅是**代表**(represents)一个树:现在讨论的问题不是是否一个句子是某种图表这样荒谬的问题,而是一个句子是否具有由这种图表代表的那种结构这样一个明显的问题。)说一个句子有这样一种结构,语言学家是说语言现象是用这样一种结构来操作:个别句子的音系学的、形态学的、句法学的和语义学的特点,依赖于在 1.5.1 图表中所表现的组织。

我不企图证明最后一句所包含的庞大的要求(有兴趣的读者请参阅麦考莱 1988a 中关于下面这一点的证明:通过这类句法结构,有助于在一种合理的直接的方式下对它们进行分析)。我愿意给出一个例子来表示一个句子不仅仅是一个词的简单排列。带有 *more/-er... than* 的比较结构和带有 *as... as* 的比较结构的句法上的可能性实际上是相等的:

14

1.5.2 a. John is taller than Mary thinks Roger is.(约翰比玛丽认为的罗杰的高要高。)

a′:John is as tall as Mary thinks Roger is.(约翰同玛丽认为的罗杰的高是一样的。)

b. John owns a bigger car than Mary does.(约翰拥有一辆比玛丽拥有的更大的车。)

b′. John owns as big a car as Mary does.

c. John owns more books about than portraits of Benjamin Franklin.(约翰拥有比富兰克林画像更多的富兰克林的书。)

c′. John owns as many books about as portraits of Benjamin Franklin.

然而有少数例子其中 *more/-er*... than 比较形式同明显的听起来反常的 as...as 比较形式相当：

1.5.3 a. You can earn more money as a lawyer as you can earn as a linguist.（你作为一个律师能赚更多的钱比你作为语言学家所能赚到的。）

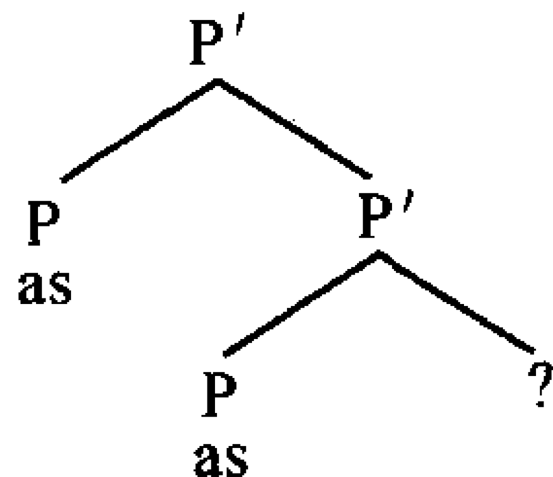
a′. You can earn as much money as a lawyer as you can earn as a linguist.

b. You can earn more money as a lawyer than as a linguist.（你作为一个律师比作为一个语言学家能赚更多的钱。）

b′. ?? You can earn as much money as a lawyer as as a linguist.

"化简"than 和 as 表达式的正常规则，像 1.5.3a 和 1.5.3b 的化简那样，当运用于 1.3.5a′时得到 1.3.5b′这样异常的结果。1.5.3b′异常的理由可能是两个 *as*，在这一点上，人们只需要增加一个规则来排除 *as as* 这样的词的序列（例如，一个只依靠词发生于其中的排列而不依靠于结构成分之间的关系的规则）来说明 1.5.3b′的异常问题。但是这样的规则事实上不正确地排除了这样完全正常的句子，像 *I'm as polite to people that I'm as big as as to people that I'm smaller than*（我对待同我一样大的人和对待比我小的人一样有礼貌）或者 *John gives people that as smart as as much of his time as they want*（约翰给了同他一样聪明的人像他们所希望的同样多的时间）。在这些句子里，一个末尾出现 *as* 的短语直接跟着一个起始于 *as* 的另外的短语，排除的不是词的序列 *as as*，而是一种结合，在这种结合里 *as* 同一个本身是一个 *as*-短语的表达式相结合，例如具有下面结构的结合体：

1.5.4



15

我指出这一点主要因为在这本书里我拒绝普通的看法，这个看法认为一个逻辑形式**必定**只具有一个符号串式的结构。我想主张：逻辑结构是这里考虑的那种结构，并且逻辑学家所提出的"形成规则"、"推理规则"和"真值条件"，用树来解释比用符号串来解释似乎更有道理。逻辑学家一般讨论它们的公式是把它们简单地看作符号串（并且把括弧简单地当作同另外种类的符号是同样的符号，而不是仅仅当作表示成分关系的印刷的手段）；然而，当他们给出 1.5.5 推理规则时（通过这些规则人们可以从 John is angry

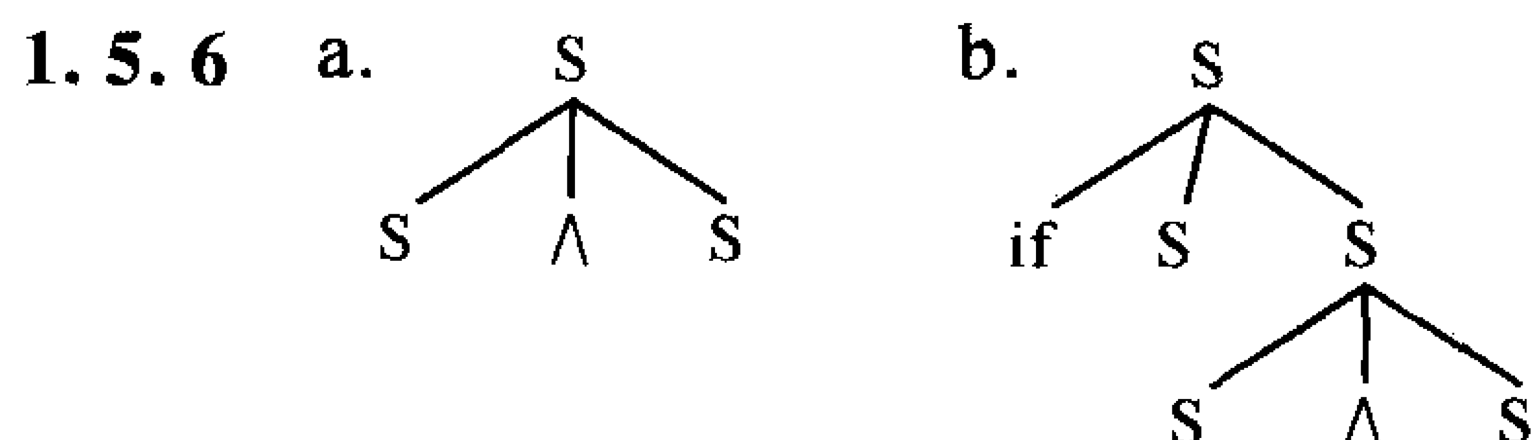
and Mary is disgusted（约翰愤怒了并且玛丽惹人讨厌）推出 Mary is disgusted；∧是“和（并且）”的符号），并不意味着它适用于刚好有一个“and”在中间的任何公式：

1.5.5 $A \wedge B$

B

例如，这并不意味着当∧在一个“if”结构中间它也是可以适用的（例如在 *If Lucy has read your letter, then John is angry and Mary is disgusted*（如果露西已经阅读了你的信，那么约翰愤怒并且玛丽惹人讨厌）里，人们无权推出 *Mary is disgusted*）。对 1.5.5 的解释是，它适用于像 1.5.6a 这样的结构，在这样的结构里，“and”和两个句子直接结合进所给出的句子，而不适用于像 1.5.6b 这样的结构，1.5.6b 中仅仅有个“and”在它们中间的**某个地方**：

1.5.6 a. b.



出现在 1.5.1 中的标记许多读者可能不熟悉，某些熟悉这里使用的标记符号本身的读者可能不熟悉这里使用的方法。特别是，在这里我将采用一个句法范畴的概念，这个概念通过一组影响语言单位的句法行为的因素加以定义（McCawley，1988a，第 7 章）。这种因素中的三个直接或间接地表现在这里用作标记的符号中：（ⅰ）单位的**中心词**（head）的词类；（ⅱ）**词-平面**（word-level）单位和**短语**单位之间的差别；（ⅲ）单位的**逻辑范畴**。符号 N（名词），V（动词），A（形容词），P（介词）和 Adv（副词）将在这里用它们本身表示一个属于给定的词类的词-平面单位，用 V′（动词短语），A′（形容词短语）这类符号表示一个包含属于这个给定词类的词项的短语单位。我们采用“宾词（objects）”的广义，它不仅包括动词和介词的“宾语”（drink the beer at the office），而且包括名词和形容词的“宾语”（inventor of the lightbulb（灯泡的发明者）afraid of snakes（害怕蛇））。“短语单位”看作包括一个词的单位，如果这个词没有“宾语”，例如 1.5.1 中带有一个不及物动词或“不及物名词”syntax 和 originality。注意这里假定的结构成分概念并不要求所有的单位都是分支（branch）的：有些 N′包括 N+P′，而另外一些 N′仅仅包括 N。

16

在一系列不幸的历史偶然中，术语“名词短语”（NP）已经确定为不同于人们的期望的意思。这个术语使人想到跟“名词”有关的东西，就像“动词短语”和“形容词短语”跟“动词”和“形容词”有关系那样（即这里提出的叫做 N′的东西），但是它使用于同因素（ⅲ）有关的意义而不是使用于同因素（ⅰ）—（ⅱ）有关的意义。“NP”大多经常被语言学家用来包括完全不同的东西，这

些东西用作主语和动词、形容词等的宾语，它不仅用于其中 N 结合着一个冠词或量词的表达式，而且也用于处在一个主语或宾语位置上的从句和从句的简略形式：

1.5.7 a. Some books about syntax are completely devoid of originality.（有些关于句法的书是完全没有独创性的。）

b. That the butler had blood on his hands proves nothing.（手上有血的管家证明无事。）

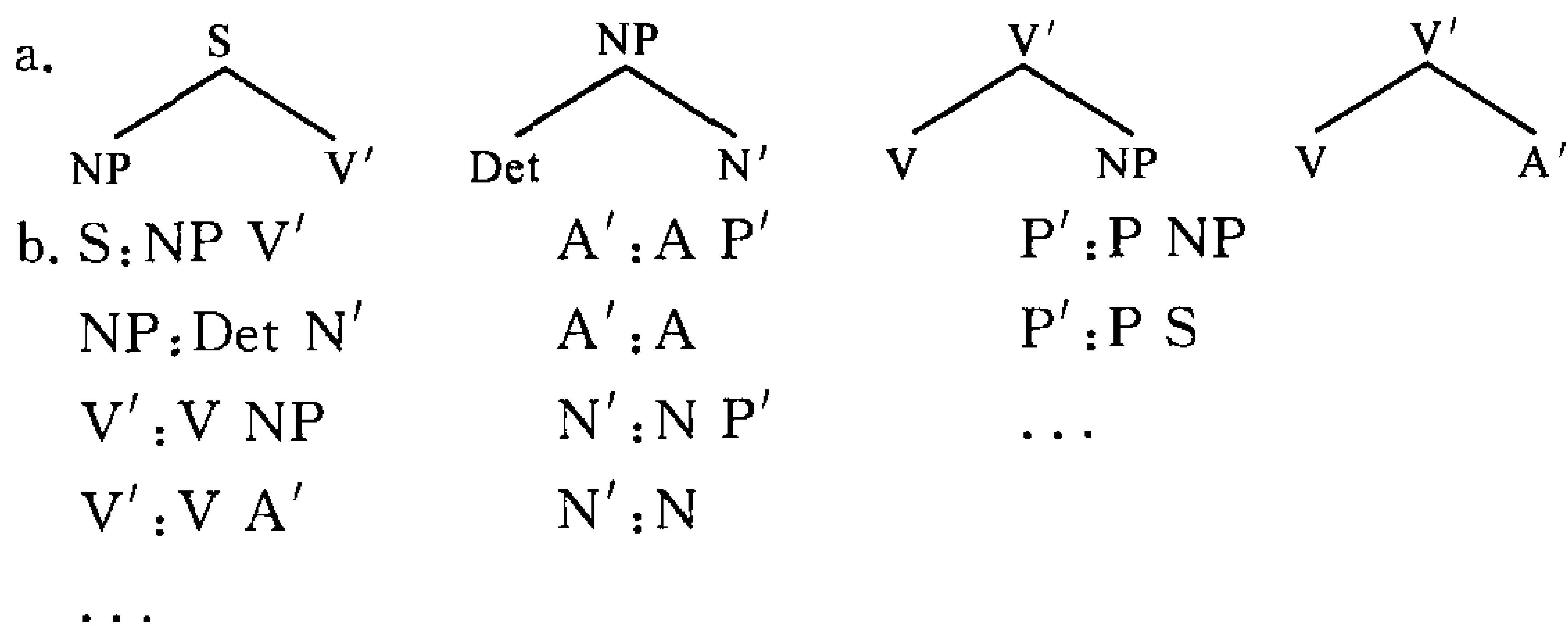
c. Being tired is no excuse for neglecting your duties.（疲倦不是你疏忽职守的借口。）

把这些不同的表达式放在一个范畴之中，是由于它们在逻辑结构中充当的角色：它们表现的那些东西的特性是“被陈述的”。“sentence（语句）”的概念同样是逻辑学范畴之一：语言学范畴 S 同逻辑学范畴“命题”相当；同样，语言学范畴“限定词（Det）”同逻辑上的“量词（Quantifier）”相当，不过比通常在逻辑学中了解得更为广泛。

这里我也假定“限定词”同某一范畴单位结合形成同样范畴的更大单位，像 1.5.1 中，*completely* 同 A′*devoid of content* 结合形成 A′*completely devoid of content*（完全没有内容）。同许多语言学家的方针相反，我并不把冠词和量词归入限定词，因此，根据我的论限定词的方针，不能把 *some books about syntax* 作为一个 N′。

如果把句法结构想象为有序的标记树的集合，那么就有一个简单的方法，用这种方法人们可以给出树的集合的规则（一个**语法**（grammar）），这个规则可以规定树的集合。特别是，假设人们给出一个可接受的句法结构的一览表（例如一个 S 具有直接结构成分 NP 和 V′，并且具有这样前后的次序），以及一个构成每个词类的词的一览表，这些句法结构就可以以图表形式列出，像 1.5.8a 那样，或者像 1.5.8b 那样，用更简洁的公式列出，这些公式中冒号可以读作“能包括”：

1.5.8



Det:some, all, a, the,...

N:book, originality, horse,...

V:kick, be,...

A:devoid, afraid,...

P:of

满足下列条件的树**符号**(conform to)这种形式的语法:(ⅰ)对它的每一个**非终端节点**(nonterminal nodes)(即下面有另外节点的节点)来讲,它的标记出现在一个规则的冒号的左边,那么直接处于这个节点下面的那些节点,具有出现在冒号后面的标记。(ⅱ)它的每一个**终端节点**(terminal nodes)用一个词类标记来标记,并且带有一个出现在这个词类的词的一览表中的词。

尽管刚才描述的那种形式的语法没有完成详细说明自然语言中的可能的句法结构的任务(虽然这种语法的扩展形式通过机器的补充大大超过前面所给出的,因而可能完成这一任务;见盖兹达尔等(Gazdar et al.),1985),但是这种语法将在下面谈到的逻辑系统的**形成规则**(formation rules)中起主要作用,这些规则列举什么是一个可能的逻辑结构。

18

2 谓词逻辑Ⅰ:句法

2.1 “形式逻辑系统”的概念

逻辑学家普遍采用“句法”和“语义”这两个术语来指称他们研究的某些部分。当逻辑学家构造**推理规则**,即说明从前提可以推出结论的一般性规则,或者研究推理的特殊规则的时候,他们就采用“句法”这一术语。当逻辑学家构造**形成规则**,即列举他们所处理的命题的类时,他们也采用“句法”这一术语。当逻辑学家提出有关他们所研究的各类命题的**真值**(Truth values)条件时,就要采用“语义”这一术语。例如,当逻辑学家处理逻辑中极其有限的部分时,就要阐述以下的“逻辑原则”:

2.1.1 形成规则:

God is good(上帝是善的)是一个命题。

Cincinnati is in Mongolia(辛辛那提在蒙古)是一个命题。

Bamboo shoot goes good with mushrooms(竹笋和蘑菇在一起长得好)是一个命题。

如果 A 和 B 是命题,那么 A *and* B 是一个命题。

推理规则:

从 A *and* B 可以推出 A。

从 A *and* B 可以推出 B。

从 A *and* B 可以推出 A *and* B。

真值条件:

任一命题或真或假(但不能既真又假)。

如果 A 和 B 都是真的,那么 A *and* B 是真的。

否则,A *and* B 为假。

虽然形成规则只有四条,但可以供人们用来识别无限的命题:将给定的三个**原子**(atomic)命题随意结合而得到的都将成为该系统的一个命题。例如,21 2.1.1 的形成规则蕴涵((*God is good and Cincinnati is in Mongolia*) *and* (((*God is good and bamboo shoot goes good with mushrooms*) *and* (*God is good and God is good*)) *and* (*Cincinnati is in Mongolia and bamboo shoot goes good with mushrooms*))) 是一个命题。推理规则准许像 2.1.2 这样合理的(尽管不重要)推理:

2.1.2 God is good and bamboo shoot goes good with mushrooms.

Therefore, God is good.

真值条件限制了可以考察的"事物状态"的种类,在 *God is good* 为真,*Cincinnati is in Mongolia* 为假,并且 *Bamboo shoot goes good with mushrooms* 为真的事物状态中,要满足 2.1.1 中给出的"真值条件",就必须是 *God is good and bamboo shoot goes good with mushrooms* 为真,而 *God is good and Cincinnati is in Mongolia* 为假。只要这些真值条件恰好是根据 2.1.1 的许可给出的,那么它们就相当合理:人们不能违反 2.1.1 中的赋值而没有明显的矛盾。注意,可是 2.1.1 没有强制规定原子命题应该具有的真值;因此 2.1.1 允许这样的事物状态,其中 *Cincinnati is in Mongolia* 是真的而 *God is good* 为假。

虽然"推理规则"和"真值条件"是一个"逻辑系统"的不同部分,像 2.1.1 中给出的逻辑片断那样,但是这种"系统"要变得有意义的话,这些片断就必须适当地结合起来。当把推理规则应用于真前提时,必须得到真的结论:一个推理规则被假定为这样一种保证,即应用这个规则于真前提时得到的结论总是真的。2.1.1 中的规则符合这一"拟合(fit)"标准:真值条件是以这样的方式建立的,即 2.1.1 中的推理规则允许你从任何给定的真前提推出的东西也总是真的。事实上,2.1.1 规则满足更为严格的"拟合"标准:如果 2.1.1 中的真值条件保证任何时候某个命题 A 为真,命题 B 也真,那么根据 2.1.1 的推理规则 B 可以从 A 推出(也许要经过若干步骤,但可推性都是一样的)。这意味着从某特定命题 A 推出的东西**正好**(precisely)是当 A 为真时它也必须为真的命题。"拟合"的第一个标准说明了推理规则的作用;第二个标准说明了它们能按人们的要求起作用:你本该能够推出(在我们所讨论的命题集合内)而又推不出的东西是不存在的。

在本书中,我常常把“句法”和“语义”分开,以使读者对此有较深的印象,即二者是有区别的,而使它们“相互拟合”则是一项重要的任务。本章的 22
后面部分将研究**量词**(quantifiers)的“句法”:对应于语词如 *all*、*some* 和 *most* 的逻辑结构的要素,它们表明某类事物之中的哪一个或多少具有某种给定的属性。

2.2 量词、谓词和变项

任何人都容易相信 2.2.1a 是个有效论证,而 2.2.1b 是无效的:

2.2.1 a. Many politicians are crooks.(许多政客是骗子。)
All crooks tell lies.(所有骗子都说谎。)
Therefore, many politicians tell lies.
b. Many politicians are crooks.
Most crooks tell lies.
Therefore, many politicians tell lies.

构造推理规则的工作使我们涉及这样一项任务,即识别为什么某个论证是有效的,而另一个论证是无效的。因为 2.2.1a 和 2.2.1b 之间唯一明显的区别是第二个前提的**量词**,即 *all* 与 *most* 的对立,因此,量词是决定这些论证有效性的最重要的因素。

一个量词是一个词或一个词组,它说明某类事物中的哪部分或多少具有某种性质,例如这里,*All/Most crooks tell lies* 说明哪部分骗子或多少骗子具有说谎的属性。这一非形式描述把这样一个句子的意义分成三部分:一个**论域表达式**(domain expression)(这里的 *crook*),它说明所考察的是某种事物;一个**母式**(matrix)(这里是 *x tells lies*),它说明这种事物可能具有或可能不具有某一属性;一个**量词**,它说明这种事物中的部分或多少具有这一属性。母式包括一个**变项**(variable),如 *x tells lies* 中的 *x*。变项标志着一个能把某种事物放进去的位置,论域表达式说明被考虑放到该位置的那种事物。诸如这里假定为母式的公式定义了一个**命题函项**(propositional function):它把变项的每个值同一个命题联系起来,例如,用里根代替上面的变项就产生命题“里根说谎”,用杜卡基斯代替上面的变项就产生命题“杜卡基斯说谎”,等等。

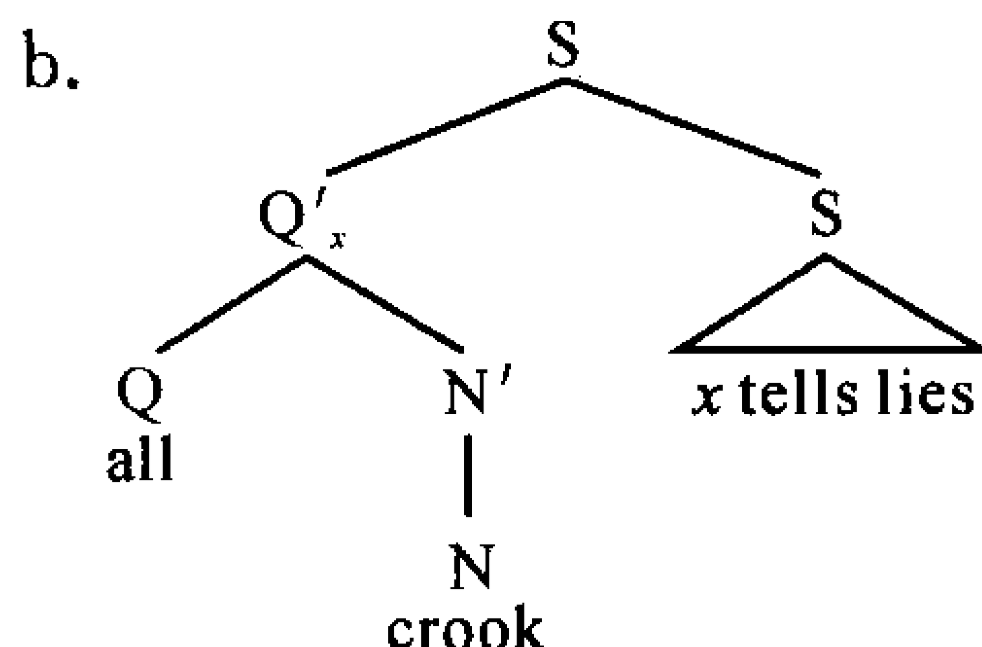
由于量词和论域表达式通常被认为是单一的句法单位的部分(上例中的名词短语 *all crooks* 或 *most crooks*),所以我暂时采用这样一种策略,即在

23 这里所给出的逻辑结构中把量词与论域表达式结合起来，然后从 2.2.2 所给出的形式中选择一种作为 *All crooks tell lies* 的逻辑结构，除了被表示为 2.2.2b 的节点上标记的范畴的知识外，2.2.2a 和 2.2.2b 是等值的：

2.2.2

a. (all: crook)$_x$(x tells lies)

b.

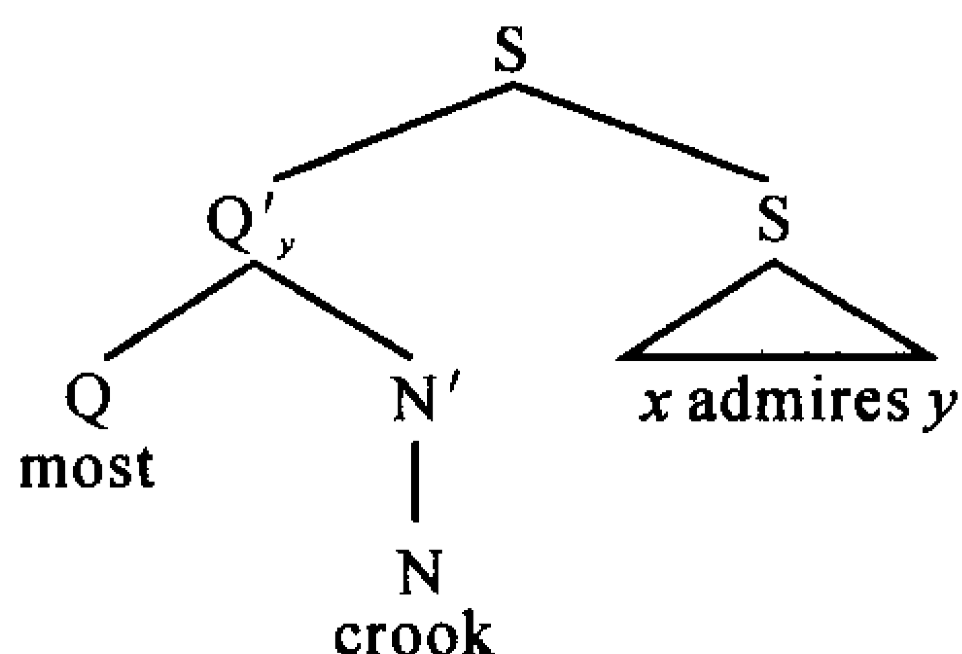


通常撇(′)的意思是“短语单位(phrasal unit)”，这里量化 NP 被处理为量词作为它的中心词，而论域表达式依赖于量词；这里用的符号 Q′不仅用作表示量化的 NP，如 *all crooks*，而且用作其他范畴的量化表达式，如 *never before*(空前)和 *ever since the earthquake*(自从地震以来)。标志 Q′的下标指示出与给定量化 NP 相一致的是什么**约束变项**(bound variable)，即它为什么变项定义了一个值域。在这里给出的简单例子中，Q′的下标是多余的，因为只有一个变项，即 x，能扮演约束变项的角色；但是，当我们碰到不止一个变项的例子时，如果不明确指示出哪个变项配哪个量词，就会出现模糊不清的现象。这里论域表达式标记为 N′，因为一个量词的论域表达式不仅限于一个单一的名词，而且覆盖了某个其中心词为名词的短语表达式的全部：*all admirer of Elvis Presley*(所有埃夫丝·普斯雷的爱慕者)，*most former owner of Edsels*(大多数艾迪赛斯以前的主人)，*many occasions on which tax repeal has been discussed*(许多讨论过取消税收的场合)。

至少暂时让我们把量词用 2.2.2a 所例示的方式处理为同语句相结合，这样我们就容易为包含两个量词的语句如 *Many politicians admire most crooks* 这样的句子构造出逻辑结构。我们需要一个结构，它包括语句 *x admires y*，在这个语句中有两个变项，分别对应于那两个量词中的一个，通过简单重复 2.2.2 中的结构，这样的语句可以同两个量词和论域表达式联结起来。把 *most* 与 *crook* 联结起来，并把联合的结果与 *x admires y* 联结起来，我们就得到相应于 *x admires most crooks* 的结构 2.2.3：

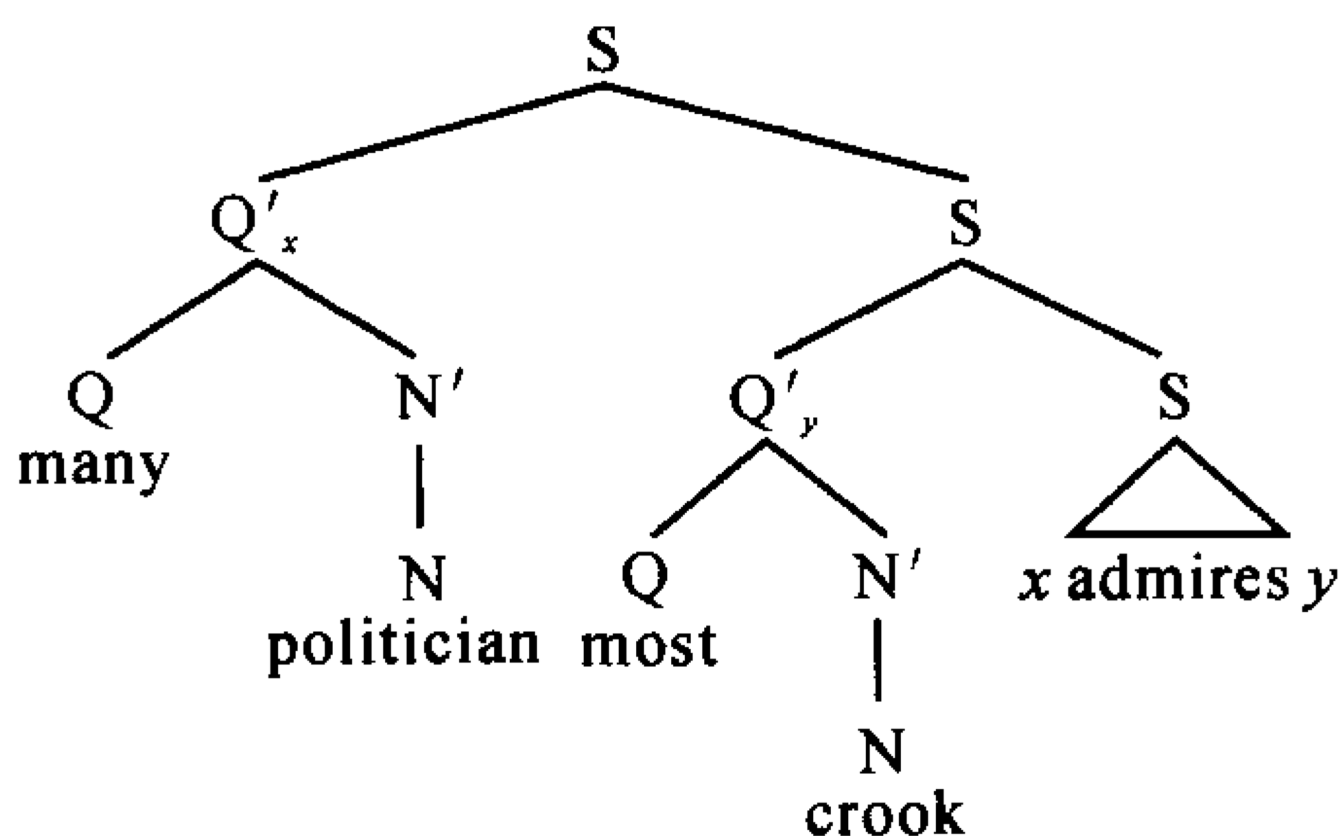
24

2.2.3



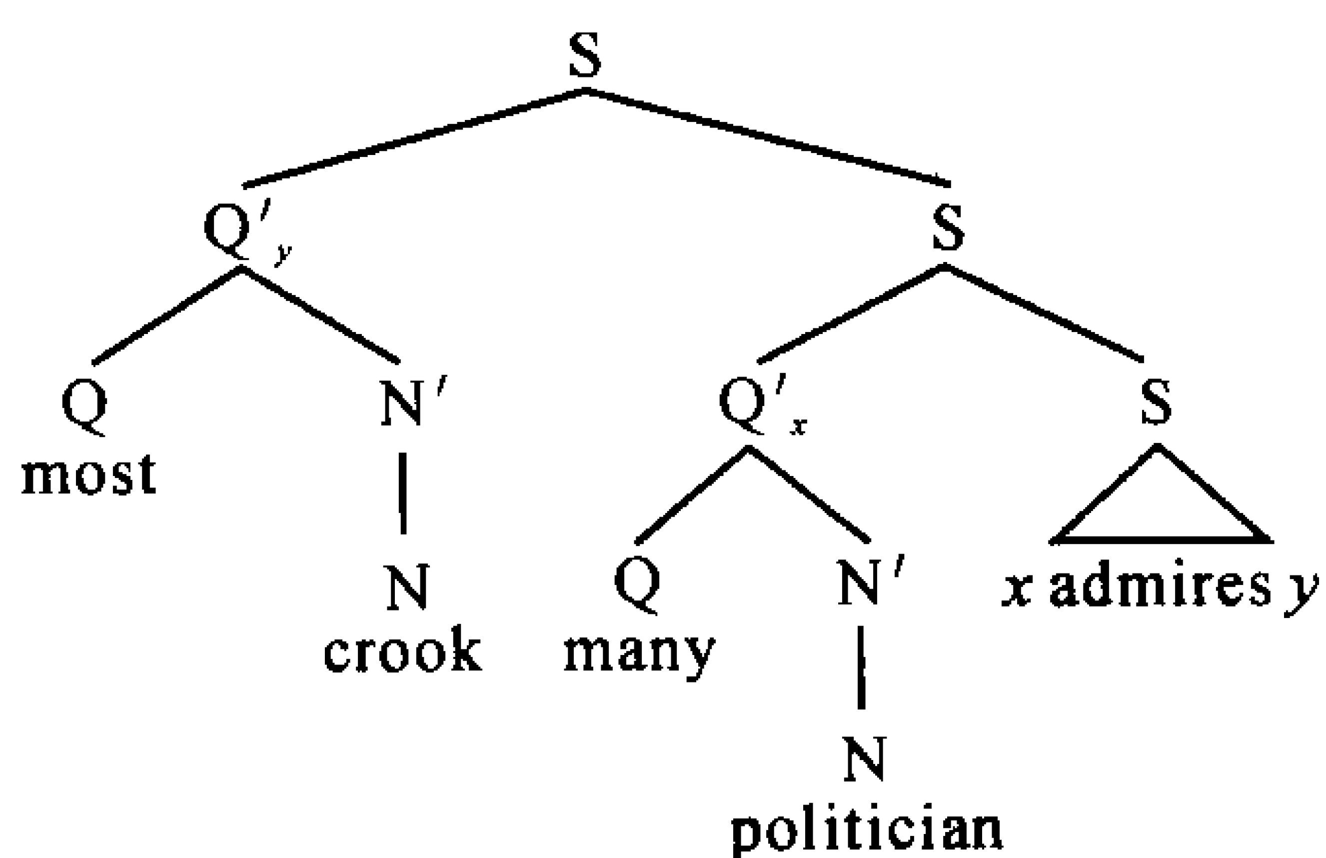
这个结构在相同形式的结构中可以作为内嵌的 S，把它与 many politicians 联结起来，我们得到 2.2.4：

2.2.4



语句 *Many politicians admire most crooks* 事实上是歧义的：它的意思或者是（ⅰ）佩服大多数骗子的政客的人数多，或者是（ⅱ）许多政客所佩服的骗子占所有骗子的大多数。本节所介绍的逻辑式的类型很容易容纳这两种解释。2.2.4 的结构对应于（ⅰ）：它把 *many politicians* 和表述"x 佩服大多数骗子"的语句 S 联结起来，而（ⅰ）说明许多政客具有"x 佩服大多数骗子"的属性。通过简单地互换这两个 Q′，就能得到对应于（ⅱ）的逻辑形式：

2.2.5



25

在 2.2.5 中，*most crooks* 同一个对应于"许多政客佩服 y"的语句联结起来，而（ⅱ）说明大多数骗子具有由后一个语句表达的属性。

这里引进某些术语是有用的。在 2.2.5 中，符号 S 表现为三个不同结构成分的标记：对应于一个命题的整个结构；与 *most crooks* 相结合的表达式，这个表达式对应于一个**一元命题函项**（one-place propositional function）（可以释义为 *Many politicians admire y*）；或对应于**二元命题函项** *x admire y*。"元"的数目是**自由**（free）变项的数目，即未被量词或在命题函项本身中的其

他**约束者**(binder)所**约束**(bound)的变项。原则上允许三元、四元等命题函项的可能性,例如,*x is between y and z*(*x* 在 *y* 和 *z* 之间)和 *x resents y for z*(*x* 因为 *z* 而怨恨 *y*)。对应于三元命题函项:这里有三个不同的变项,每一个变项都可被置换为该变项或与一个 Q′相联结的该变项的特定值,像我们通过在三元函项 *x is between y and z* 中用一特定值代替 *x* 而得到二元命题函项 *Pittsburgh is between y and z*;或者我们得到二元命题函项 *x resents many football players*(足球运动员)*for z*,这个二元命题函项是通过把三元函项 *x resents y for z* 与作为变项 *y* 的约束者的 *many football players* 结合在一起而得到的。因为把任意元命题函项与其中某一变项的约束者结合起来就产生少了一元的命题函项(约束三元谓词的一个变项,就产生二元谓词;约束二元谓词的一个变项,就产生一元谓词);我们就有权利把一个命题(即通过约束一元谓词的那个自由变项所得到的东西)看作一个零元谓词,这就为我们使用同一符号 S 作为命题的标记也作为命题函项的标记提供了理论基础。这种符号的选择反映出许多逻辑学家的用法,他们用术语**"开语句"**(open sentence)指包含一个自由变项的类似语句的对象,用术语**"闭语句"**(closed sentence)指不包含任何自由变项的类似语句的对象。

简单命题如 *Bert admires Lincoln* 和简单命题函项例如 *x admires y* 由**谓词**(predicate)(这里的 *admire*)结合所谓谓词的**主目**(arguments)构成。把名称如 *Bert* 和 *Lincoln* 和这些名称所指称的实体区别开来是很重要的。因为谓词在下面的情况中是有区别的:说的是名称所指称的实体,或者说的是名称本身。例如,2.2.6a 中,Jonathan 指称一个人(他们把儿子介绍给这个人),而在 2.2.6b 中,它指称一个名称(他们以此命名他们的儿子):

26

2.2.6 a. They introduced their son to Jonathan.(他们把儿子介绍给乔纳森。)

b. They named their son Jonathan.(他们命名他们的儿子为乔纳森。)

有些代词像 Jonathan 这样的专有名词一样作为先行词,区别在于代词是指称具有这个名称的人还是指称这个名称本身。如著名的例 2.2.7(奎因,1953:139-141):

2.2.7 Giorgione is so-called because of his size.(乔乔纳是因为他的身材而命名。)

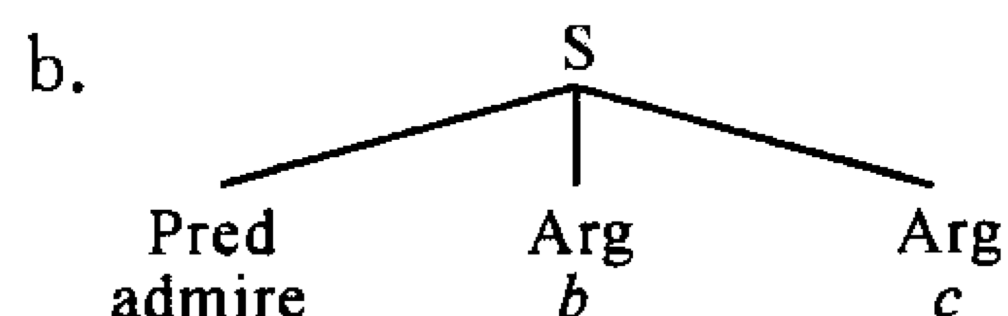
这里 *his* 指称乔乔纳这个人,而 so 指称名称"Giorgione"(意大利语中增强意义的后缀-*one* 通常赋予大的东西);因为谈到的这个人的姓是 Barebarelli,所以 2.2.7 可以释义为 *Barebarelli is called Giorgione because of his size*。

虽然划出恰当区别有时是麻烦的,但是如果我们采取确定的方针区别直接对应于所指称的实体的**个体常项**(individual constants)和人们经常用来指称各种不同实体如 Jonathan 或 Napoleon 这样的名称,就可以最终避免许多混乱。我将采取以下方针:用字母表中的开头字母(a,b,c,d)表示常项,用字母表中的最后字母(w,x,y,z)表示变项,当需要更方便的方法区别不同的常项和不同的变项时,就采用特别的措施诸如撇、下标(a',a'',x_1,x_2)来补充。因此我认为 *Bert admires Lincoln* 有逻辑式 *b admires c*,在谓词 *admire* 的两个主目的位置上是两个常项而不是两个名称。(要完全讲清楚,*Bert admires Lincoln* 的逻辑结构**除了**(in addition to)相应的常项外,还包括名称 *Bert* 和 *Lincoln*,这两个名称在从句"*b is called Bert*"和"*c is called Lincoln*"之中,但是以后我将忽略名称扮演有关人或地方的作用。)

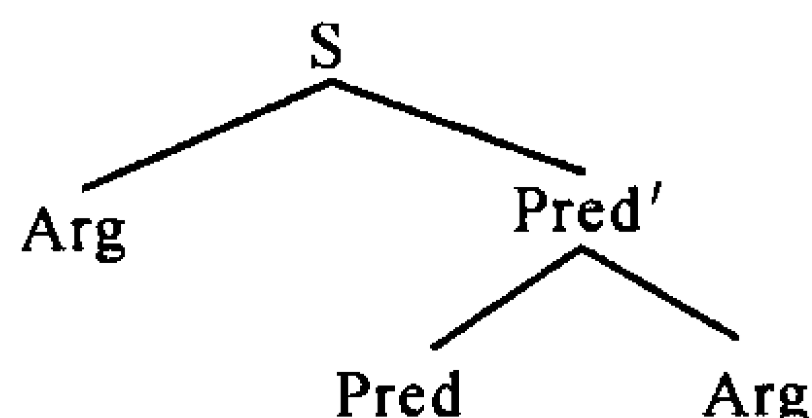
现在我们试图给出本章所讨论的谓词逻辑公式的形成规则。作为最初近似的适当形成规则,让我们把 1.5 中所引进的标记简单地划出至今为止我们分析中所包括的结构形式。列举的结构形式至少包括下面 2.2.8:

2.2.8 S:Q′S
Q′:QN′

另外列举的将包括取决于我们假设的"简单的"S_s 的内部结构。这些语句包括一个谓词和一个或多个主目。逻辑学家通常把语词的不同主目处理为同等地位,因而可以写出如 2.2.9a 或 2.2.9a′ 的公式,它们都等价于结构 2.2.9b: 27

2.2.9 a. Admire *b c*
a′. Admire(*b*,*c*)
b.


或者,人们可以把简单的 S_s 的逻辑结构处理为具有与其相应的大多数自然语句一样的内部结构,其中一个主目(**主语**(subject))有特殊的地位,并且区别由谓词和主目所构成的短语单位,如在 2.2.10 中,这里"′"继续用于标记"短语单位"(如 N′,V′):

2.2.10


让我们临时采用 2.2.10 的结构,相应地把 2.2.11 增加到 2.2.8 开始列举的形式中去:

2.2.11 S: Arg Pred′

Pred: Pred(Arg)...(Arg)

在 2.2.11 的第二条中，我以非正式的方式利用了两个通常的标记方法：用括号表示任意选择，用“...”表示序列中的任意项；意思是某一谓词可以包括一个谓词和零个或多个主目。

由于要在两个决定中作出选择，即“Pred”用词一样的东西（如这里的 Admire）来表示还是用谓词逻辑通常所使用的“抽象”符号如 F、G、H 来表示，用 2.2.10 的标记和 2.2.9 的标记并行使用事实上是方便的。虽然我希望全书采取 2.2.10 的成分结构，但是我将把它的线性公式的成分顺序中的谓词放在公式的第二位，例如“*b* Admire *c*”，而不是谓词放在公式的首位，例如 F*bc*。这种做法的合理性在于，在包括略像英语的成分的公式中，成分的顺序像英语，但是在成分像标准形式逻辑那样加以符号化的公式中，则像形式逻辑常用的那样。

28

为完善这一规则系统，我们需要给出规则，说明一个 N′包括哪些不同类型的“原子”成分并列出这些成分。让我们从第二项任务开始。对于范畴 Q，所有我们要做的就是列出量词表：*all*，*each*（每个），*every*（每个），*any*（任何），*most*，*few*（极少），……（此项工作事实上并不是完全无关紧要的，因为在确定哪些元素事实上是量词，存在着一些复杂问题，这一问题将在 7.4 中认真讨论）。我们的谓词表还必须区分一元、二元、三元……谓词，这样我们的规则能区分逻辑结构中一个谓词联结恰当数目的主目和非合式的（*ill-formed*）结构之间的区别，所谓非合式的结构就是谓词联结过多的主目（* *John slept a grand piano*）或谓词连接过少的主目（* *This number exceeds*）。因为，除了它的主语，谓词的主目是它的姊妹节点，我们可以通过列出每个谓词所允许的姊妹节点来作出必要的区分。特别是，让我们利用 1.5 中的标记符号（/）（读作“在语境中”）来限制讨论中的词项可以用在哪里：

2.2.12 Q: All, Each, Every, Any, Some, Most, ...

Arg: $x_1, x_2, x_3, \ldots, y, y_1, y_2, \ldots, a, a_1, a_2, \ldots, b, b_1, b_2, \ldots$

Pred: Sleep, Breathe, Tall, Hungry, ... /____

Pred: Admire, Love, Similar, At, ... /____ Arg

Pred: Between/____ Arg Arg

跟在/后面的是可以出现的、作为给定项的姊妹节点，它们相对于姊妹节点的位置用____标示；2.2.12 第三行只有____，标示出“sleep”等不允许有姊妹节点。

表 2. 2. 12 要求某种注释。严格地说,属于这些表的不是英语词,而是对应于英语词的意义单位,但不一定对应于英语的或讨论中的语言的某一特定词的意义单位,像我这里所做的那样,我将非形式地对讨论中的这个词用大写来标示它的语义单位。表 2. 2. 12 中,出现了不同词类的词项:动词、形容词、介词。在现代逻辑中谓词概念极大地独立于这些词类:一个二元谓词对应于一个实体和另一个实体之间的关系,而不考虑这种关系是通过一个动词(*The stadium borders on the park*(露天大型运动场靠近公园)),还是通过一个形容词(*The stadium is close to the park*),或者通过一个介词(*The stadium is by the park*)来表示的。这种做法似乎是有道理的,因为与逻辑最相关的范畴概念是意义范畴,而词的意义和它所属的词类之间只有一种松散的联系。例如,在相当数量的情况下,同样的意思既可以用一个动词表达,也可以用一个形容词表达,如 *Mary likes John*(玛丽喜欢约翰),*Mary is fond of John*。 29

那么(普通)名词怎么样呢? 这里详尽阐述的谓词概念是否应该包括对应于名词的语义单位? 例如,2. 2. 12 的二元谓词表中是否应该包括元素 Brother 以对应于"是……的兄弟"这一关系? 在 11. 3 中,我将论证一种分析,根据这种分析(盖达(Gupta,1980)),普通名词的意义事实上不止是谓词:它提供了某种东西(一个"同一性原则(principle of identity)"),这种东西不是动词、形容词和介词的部分意义。但是在本书的前几章,我仍将采用更通常的方法来处理名词,即认为名词和动词、形容词、介词一样具有对应于谓词的意义。

如果使名词等同于谓词的逻辑范畴,是不是应该修改规则 Q′:QN′使它避免涉及范畴"名词"? 这不是一个容易回答的问题。量词所联结的表达式事实上必须是一个 N′,而不是 V′,A′或者(可能的例外,如表达式 *many of your friends*)P′:

2. 2. 13 * every composed by Beethoven

* most ashamed of their pasts

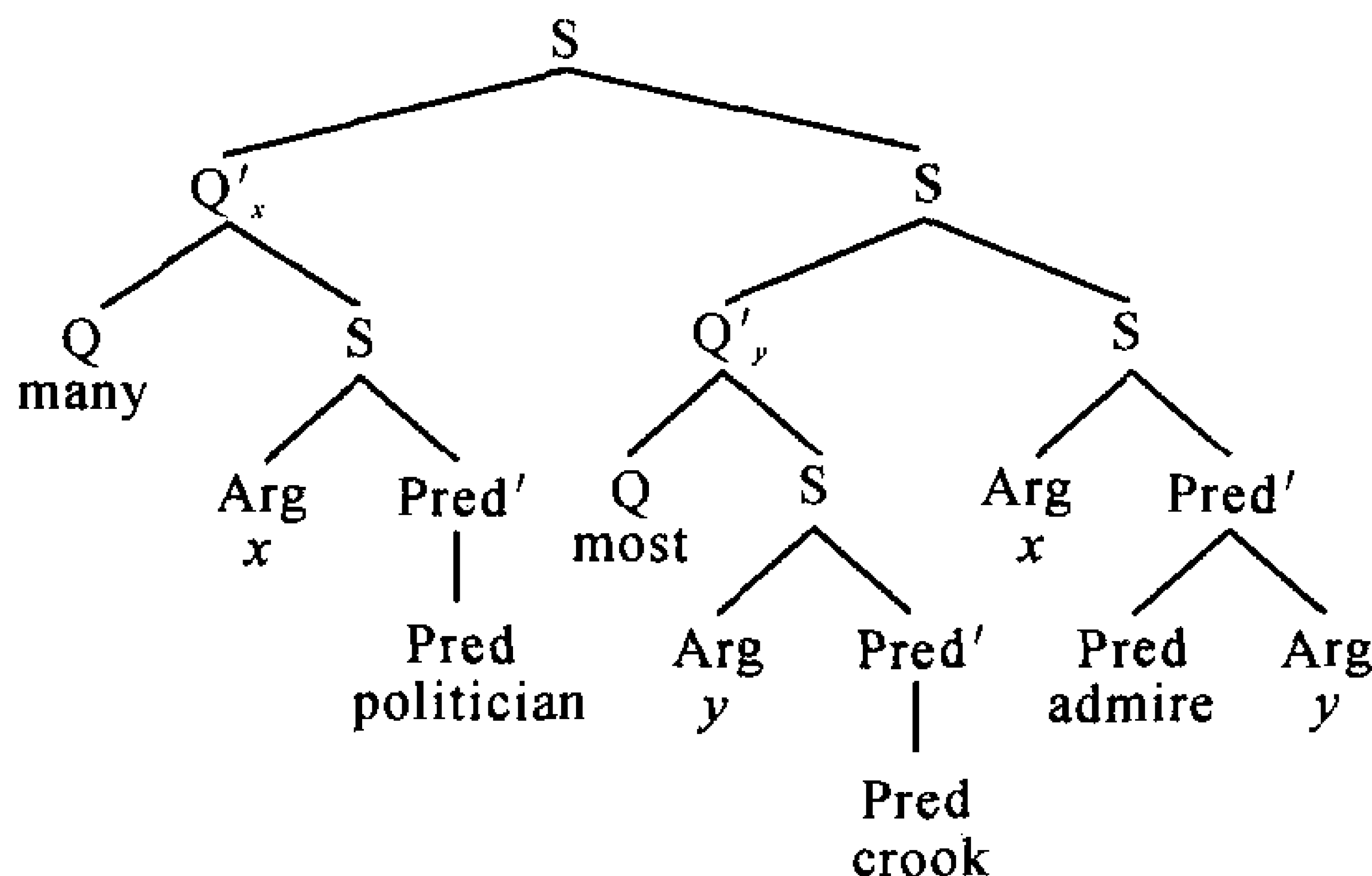
* all under the sofa

可是,像 2. 2. 13 那些表达式的异常是否具有语义性质还是具有句法性质并不明显。也许 2. 2. 13 中意义的不同元素没有在语义一致的方式下结合起来,然而 2. 2. 13 中的表达式也许与语义上无懈可击的结合相适应,但却违反了一个句法限制,这种限制要求量词所结合的东西必须有名词作为它的中心词。按照我们的意图,为了在本书的前几章进行相对的传统分析,而在后几章进行与传统假设相对立的另一种分析,我们将暂时采用这两种方法的

后者，并朝着传统分析的方向前进一步，提出在逻辑结构中，一个量词不是同像 politician 这样的 N′或 Pred′结合，而是同 x (*is a*) *politician* 这样的一个 S 相结合，这里名词不仅属于 Pred 范畴，而且出现在一个**谓词位置**

30 (Predicate position)，因此，代替 2.2.4，我们有 2.2.14 这样的逻辑结构：

2.2.14



相应地我将修改术语"论域表达式"的用法，并以像"x (*is a*) *politician*"这样的 S 而不以 Pred′ "politician"作为讨论中的量词的论域表达式，注意在"论域表达式"的修改的概念下，一个论域表达式是一个条件，这就是一个实体要属于给定变项的论域所必须满足的条件，例如，要在 2.2.14 的解释中起作用，x 的值必须满足条件"x is a politician"。把量化的 NP 和 N′处理为简缩语句，其结果(参见 2.5)提供了量词与关系从句随意结合的简单方法，如在 *every person who voted for Nixon*(选举尼克松的每一个人)或 *most problems that have been studied by linguists*(语言学家研究过的大多数问题)中，可以把关系从句处理为与提供中心名词的 S(*x is a person and x voted for Nixon*)相结合，因此处理关系从句也就以直接的方式说明了它们对语义解释的贡献，以及它们拟合于句法结构的方式之间的关系。

2.3 变项的一致性条件

这里提出一个重要的结构中的细节，它在规则 2.2.8，2.2.11，2.2.12 中未得到说明，这就是 Q′上的下标变项。在试图纠正这个疏漏之前，有必要先提出一个被我们一直放在一边的问题，这就是变项怎样影响逻辑结构的语义一致性。首先注意，在很多情况下，在一个简单结构中同一变项出现几次是适当的。例如，在阐述如 2.3.1a，b 这样的语句的意义时，提出如 2.3.1a′，b′的公式是自然的，在 2.3.1a′，b′中一个变项的重复相应于那里有一个"位

31 置"，在这个位置上相同值必须被替换：

2.3.1 a. Every philosopher admires himself.

a′. (Every: x Philosopher)$_x$(x Admires x)

b. Most linguists respect all of their teachers. (大多数语言学家尊敬他们的所有老师。)

b′. (Most: x Linguist)$_x$(All: y Teach x)$_y$(x Respect y)

也就是说,要确定 2.3.1a 是否真,与奎因是否赞扬奎因有关,而同奎因是否赞扬普特南(Putnam)或克里普克(Kripke)无关;要确定 2.3.1b 是否真,同乔姆斯基是否尊敬他的(乔姆斯基的)所有老师有关,而同他是否尊敬拉波夫(Labov)的所有老师或霍克特(Hockett)的所有老师无关。因此,我们不希望作出任何限制来制止同一变项在一个单一公式中的不同呈现。

但是,选择变项作为 Q′的下标并不像选择作为谓项主目的变项那样不受限制。例如,如果 2.2.14 中两个 Q′的下标都是 x,那么所得到的公式就不可理解了:

2.3.2 (Many: x Politician)$_x$(Most: y Crook)$_x$(x Admire y)

2.3.2 有两方面是古怪的。首先,第二个 Q′的下标指示出它的论域表达式假定为对变项 x 规定了一个论域,但变项 x 并没有在这个论域表达式中出现;只包含变项 y 的条件并不能为变项 x 规定论域。其次,两个不同的 Q′在模式"x Admire y"中要求相同的变项。如果通过把第二个论域表达式中的变项换成 x,从而消除第一种古怪,那么第二种古怪将变得很明显:

2.3.3 (Many: x Politician)$_x$(Most: x Crook)$_x$(x Admire y)

按照第一个 Q′,与 2.3.3 的真假值相关的 x 的值是那些政客,而按照第二个 Q′,x 的相关值是满足作为骗子这个完全不同的条件。

处理 2.3.3 这样的公式有两种主要的方法:或者建立某种形成规则以便排除它们,或者承认它们,并采取各种手段为它们作出解释。逻辑学家已经普遍地选择了第二种做法:他们采用非常随意的形成规则,这些规则允许人们去掉许多公式(如 2.3.3)。他们采取一种策略,依靠这个策略,约束同一变项的两个量词的最外一个,在解释公式时予以忽略(这样,2.3.3 被解释为大多数骗子赞扬 y,就好像第一个 Q′不存在那样)。在这种情况下,我不能同意这些逻辑学家的意见,理由是:承认 2.3.3 这样的公式就要求人们把量词推理规则复杂化,以避免无意中导出像 2.3.3 这样的公式。如果没有一般的限制来对待 2.3.3 这样的公式,并用刚才所说的策略来解释它们,那么必须在引进变项的那些推理规则中建立某种限制,以防止人们无意中得出同前提不相关的结论。例如,如果变项的选择不能避免同另一约束变项重合,那么对应于 *Every man loves some woman*,使人们在某种条件下能得到结论 32

2.3.4a 的"全称量词引入"规则，可以得出结论 2.3.4b。2.3.4b 给出像 *Some woman loves herself* 同样的解释，这一结论在人们能得出每个男人爱某个女人的结论的情况下，通常不能得出：

2.3.4 a. (Every: x Man)$_x$(Some: y Woman)$_y$(x Love y)

b. (Every: y Man)$_y$(Some: y Woman)$_y$(y Love y)

通过把 2.3.3 和 2.3.4b 这样的公式排除在外，就可以允许像"全称量词引入"这样的规则以其原有的纯正加以构造，而不致使人陷入无用的推理。因此在出现变项的情况下，我选择补充规则 2.2.12，2.2.13，这样就可以把 2.3.3 这样的公式排除在可允许的逻辑结构类之外。

在给出这些条件之前，让我指出一些其他种类的、由于变项的不一致使用而希望加以排除的公式：

2.3.5 a. (All: x Linguist)$_x$(a Admire b)

b. (All: a Admire b)$_x$(x Hate x)

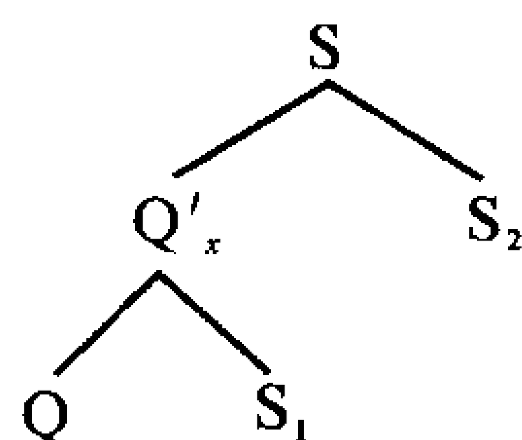
c. (All: x Teach y)$_y$(All: x Linguist)$_x$(x Respect y)

在 2.3.5a，相应于 *Thatcher admires Reagen*（撒切尔赞扬里根）这样的母式，不包含任何需要约束的量词，它至多以异乎寻常的兜圈子的方式述说了其中量词从未出现的东西。在 2.3.5b 中，论域表达式未给约束变项提供任何条件，即不管赋予变项 x 什么值，它给出的条件都将得到满足，或者不仅仅依赖于（例如说）撒切尔是否赞扬里根。在 2.3.5c 中，第一个 Q′包含了约束 x 的 Q′范围之外的 x；第二个 Q′说明了 x 的什么值同"x Respect y"的解释有关，但在解释 S 之外的事物时它不起任何作用。

33

下列条件满足排除我以为要排除的公式的类：

2.3.6 对任一变项 x 和这样形式的任一表达式：



ⅰ. S_1 必须包含 x。

ⅱ. S_2 必须包含 x。

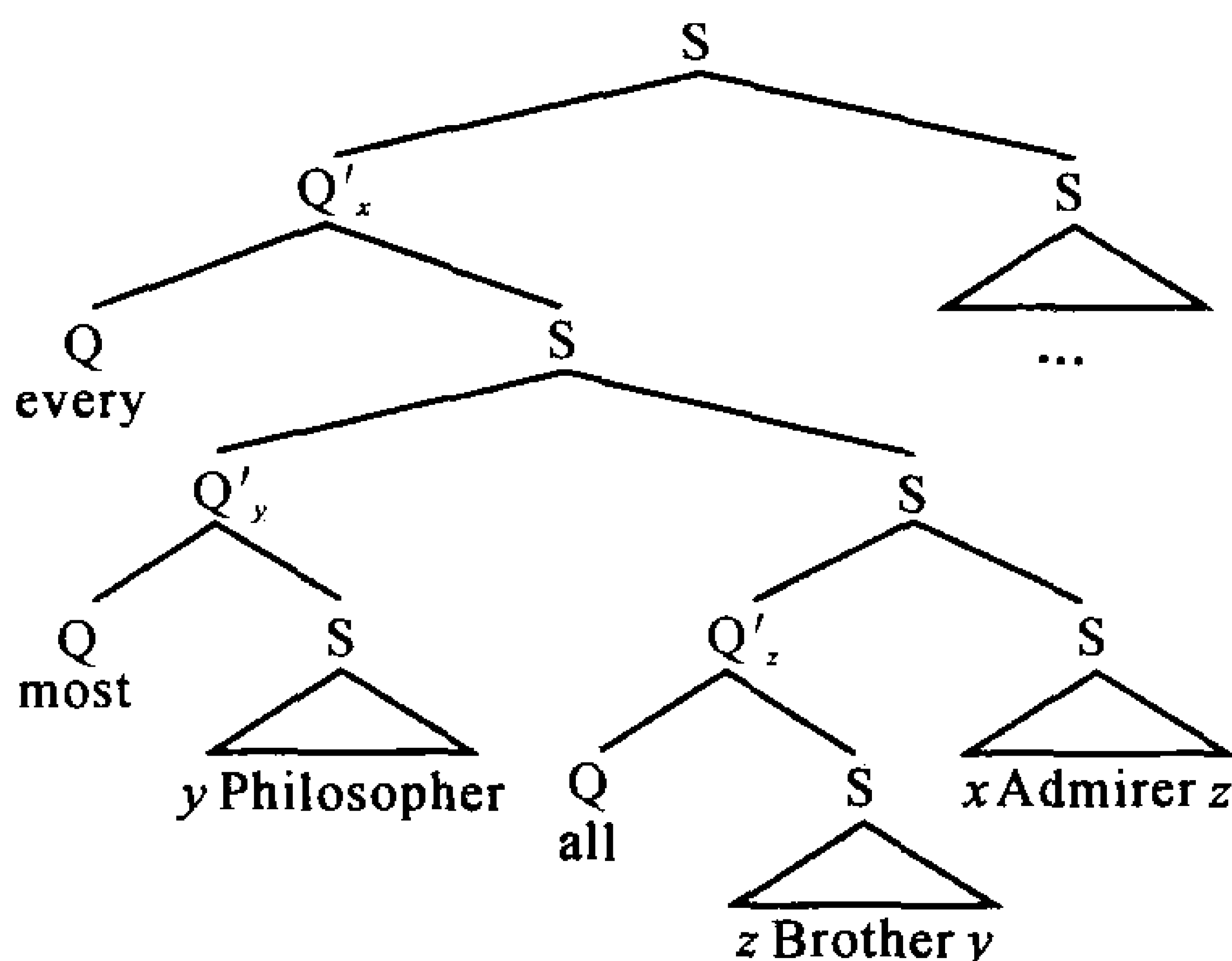
ⅲ. S_1 和 S_2 必须不包含 Q'_x。

这些条件分别排除了像 2.3.5b、2.3.5a 和 2.3.3 这样的公式。严格地说，它们没有完全排除 2.3.5c；但是，它们防止这样的公式成为命题（＝闭语句）的结构成分：要使 2.3.5c 连同其他素材进入一个命题，就不得不把它（或包括它的东西）与一个约束在 2.3.5c 中不受约束的 x 所呈现的量词联结起来，然而所得公式违反 2.3.6ⅲ，因为后一量词将约束 x 并与一个也包含 Q'_x 的 S_1 相结合。

2.3.6 中的一致性条件不能表示为上面给出过的"语法"中的"成分结构规则"的形式：一个成分结构规则只给出了一个结构可以包含什么的"局部"

条件(也就是说,它说明了可以直接位于一个给定的节点下面的是什么,它可能服从于邻近那个节点的一个限制条件),而一致性条件是“全面的”条件。要确定一个特定Q是否被一致地使用,不仅必须检查一下直接在Q节点下面的节点和邻近的节点,而且有必要检查一下树形图中离它任意距离的下面的节点。例如,在2.3.7的结构中,像*Every admirer of all brothers of most philosophers is out of his mind.*(他已经不记得大多数哲学家的所有兄弟的每一个敬慕者。)这种语句的逻辑结构,Q′下面约束Q′的x的唯一呈现是在树形图中它下面的第4步,并且通过有效逻辑成分的适当联结,人们很容易构造出一些结构,其中Q'_x在x最近呈现的第10步或第100步之上:

2.3.7

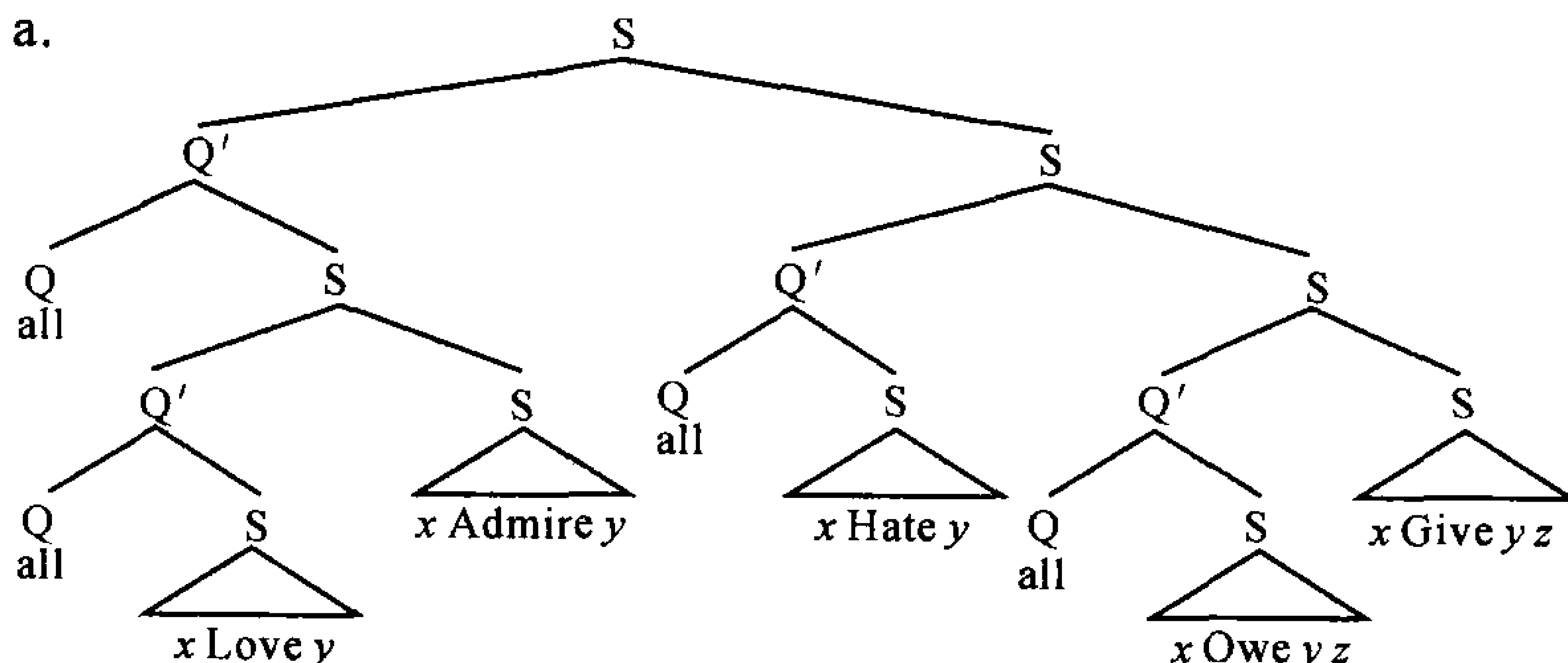


34

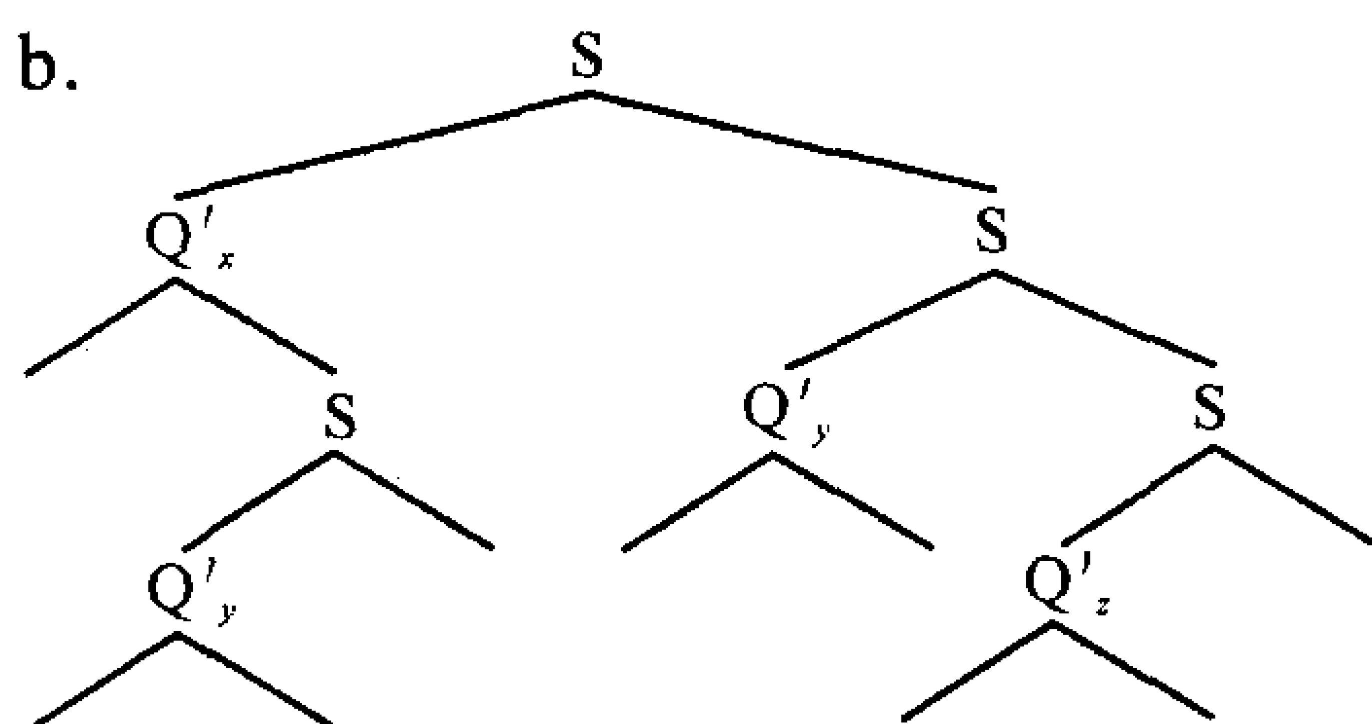
因此,逻辑系统的语法必须允许至少包含两类规则:成分结构规则和“全面条件(overall conditions)”规则。在这方面,逻辑结构像普通句法结构那样,其中不仅有规则说明一个NP或类似的东西能包括什么,而且有相对于其先行词的代词的位置上的全面结构条件,或者包括一个否定极项(negative polarity item)(如*a red cent*(一分钱)在*Phil hasn't given Lucy a red cent*(菲尔没给露丝一分钱)中那样。参见3.4中有关否定极项的讨论)同一个它所允许的否定成分的关系。

在很多情况下,从其余结构以及2.3.6那样的一致性条件之中,Q′的下标是可以预知的,这种预知是在这样的意义下讲的,即只有一种下标方法能够符合这样一些条件。例如,在2.3.7中,较低的Q′必须有下标y,因为如果不是这样,2.3.7将违反2.3.6ⅰ(在论域表达式中y是唯一的变项),并且由于同样理由,较高的Q′必须有下标x。事实上,要设计符合2.3.6的结构而其中Q′的下标不能从其余结构预知是很困难的,实际上只有在包含至少四个Q′的结构中才偶尔有两种不同的方法来下标Q′而不违反2.3.6,如在2.3.8a中。而2.3.8a在2.3.8b和2.3.8b′两种解释之间是歧义的:

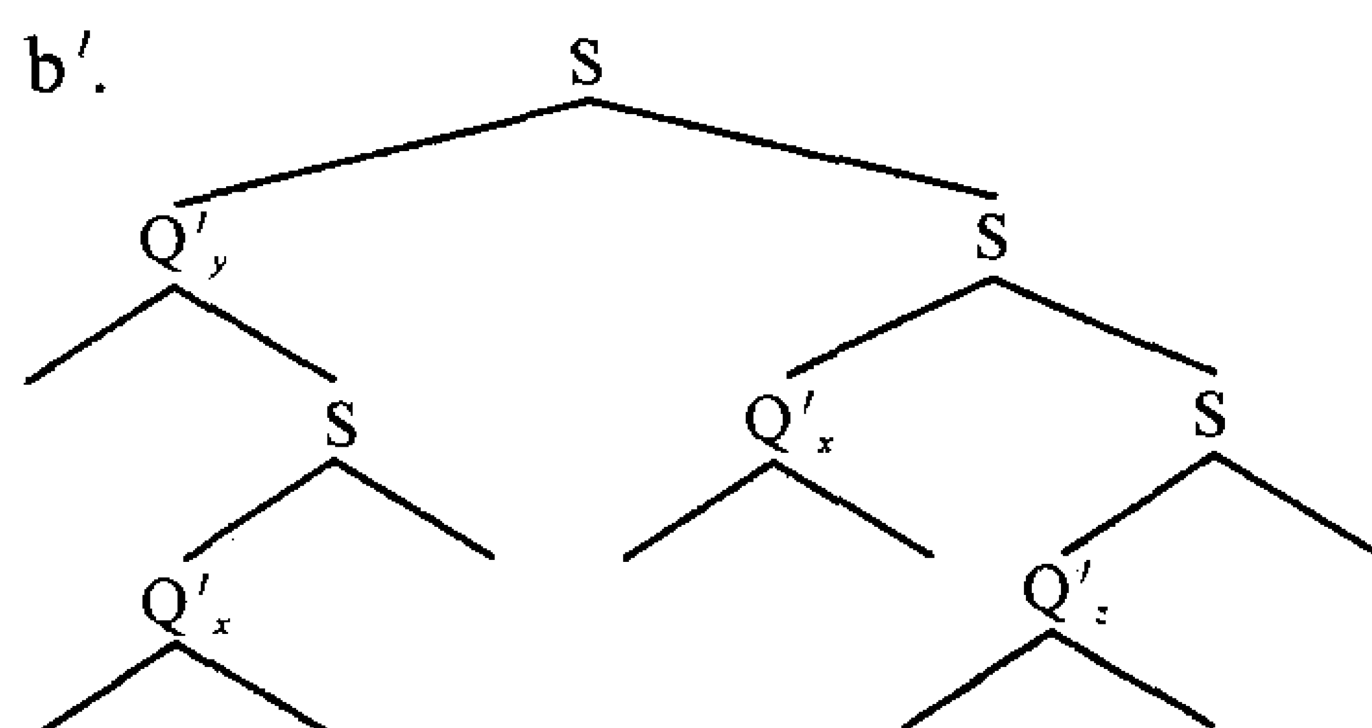
2.3.8 a.



b.



b′.



35

用数字下标来指示代词的先行词，人们可以将 2.3.8b 的解释大致释义为“所有的人$_1$，他们$_1$ 赞扬所有他们$_1$ 喜欢的人，给所有他们$_1$ 恨的人$_2$ 以所有他们$_1$ 欠他们$_2$ 的东西”。2.3.8b′的解释可以大致释义为“所有的被所有喜欢他们$_1$ 的人所赞扬的人$_1$，被所有恨他们$_1$ 的人$_2$ 把他们$_2$ 欠他们$_1$ 的所有东西还给他们$_1$”。因此，这两种解释的意思是相当不同的(虽然你在相信我刚才说的关于它们的释义是不同的这句话之前，需要考虑一会儿)，并且它们在真值上也很不相同。释义是粗略的，因为 2.3.8a 中没有包含对应于释义中所出现的名词 *people* 和 *things* 的东西。如果对应于那些名词的谓词以明显的方式并入 2.3.8a(例如，代替“x Love y”我们有“y Person and x Love y”)，那么就哪个 Q 约束哪个变项来讲，这个结构就是非歧义的：根据你联结第一个 *all* 的是“x Person”还是“y Person”，第一个 Q 将分别约束 x 或 y。这样，虽然 2.3.6 不能使人们从剩下的结构来预见 2.3.8a 中的下标，但是可以相信，其下标不可预见的所有结构可能全部违反某一个可防御的要求，即在逻辑结构中要有“足够多的名词”。然而目前我还不能详细阐述这一条

件,以后我将假定 Q′以它们所约束的变项作下标,尽管在根据一致性条件下标可以预见的情况下,我将经常省略这些下标。

2.4 逻辑学家偏爱的量词

讨论逻辑运算的大多数现代著作只有两个量词:**全称量词**(universal quantifier)和**存在量词**(existential quantifier)。所谓全称量词相当于一些不同的英语词:*all*、*every*、*any*、*each*;存在量词相当于 *some*、*a/an* 的某些用法。因此,大多数逻辑学家把相同的逻辑公式指派给下列词句(或至少,希望他们的学生如此做):

2.4.1 a. All doctors will tell you that Stopsneeze helps.(所有医生都会告诉你 Stopsneeze(一种药品——译注)是有用的。)

b. Every doctor will tell you that Stopsneeze helps.

c. Any doctor will tell you that Stopsneeze helps.

d. Each doctor will tell you that Stopsneeze helps.

事实上,这些名词是不能互换的,正如我们在温德勒(Vendler,1967b)关于这四个"全称量词"运用条件的区别的有卓见的讨论中所见到的一样。例如,2.4.1c 指的是一种假设情况(如果你请教任何一个医生对 Stopsneeze 的看法的话,那么他会告诉你它是有用的),即使许多医生没有表达过对 Stopsneeze 的看法,该语句也是真的,但是,其他三个语句就不是真的,除非每个医生都表达了对 Stopsneeze 的赞成意见。 36

例 2.4.1d 指事件的序列(即,它暗示你将一个一个地去问医生),而其他三个语句则包含有你可以同时得到所有的这种看法的可能性。更概括地说,*each* 要求量词的域与它的所指对象或事件之间以某种方式互相"匹配",而 *every*,*any* 和 *all* 则没有这一要求。例如 2.4.2b 之间通常的区别是与这样一个事实相关的,在我们的社会中,每一位妇女可以接连地换丈夫,而在同一时间不能接连地换叔叔:

2.4.2 a. Marge admired each of her husbands.(麦琪赞扬她的每一个丈夫。)

b. ? Marge admired each of her uncles.

c. Marge admired each of her uncles in a different way.

2.4.2a 中,*each* 使麦琪结婚的不同时期与她赞扬她当时的那位丈夫的情况相匹配。2.4.2b 中只有加上 in a different way(用不同的方式)才能得到这

种要求的对应：每一个叔叔与赞扬某人的一种方式相匹配。

all 与 *each*，*any* 和 *every* 的区别在于：不仅允许**分布的**（distributive）解释，即通过它所联结的表达式对所包含的每一个实体作出陈述，而且允许**集合的**（collective）解释，即对由那些实体构成的整体作出陈述，正如在 2.4.3a 和在 2.4.3b 的一种解释中那样：

2.4.3 a. Köchel compiled catalog of all of Mozart's works（凯切尔编辑了莫扎特所有作品的目录。）

b. All of the boys carried the piano upstairs.（所有男孩把钢琴搬上楼。）

由于目录必须是事物的集合而不是单一的事物（例如，人们不能说"C 小调安魂曲（the C minor mass）"的一个目录，除非是在广义上，指这一作品出版、演出和/或录音的一个目录），2.4.3a 只有集合的解释。2.4.3b 的分布解释指搬运钢琴的几次事件，每一次都涉及每一个男孩（按这种解释，它可以被释义为 Each of the boys carried the piano upstairs），集合的解释指一事件（或者可能是几个事件）中所有的男孩都参加了。

all 区别于 *each* 和 *every* 的第二个方面是在考察 2.4.4 中这样的语句时表现出来的。2.4.4 是这些量词直接与-N′联结（而不是与 *of* NP 相联结）：

2.4.4 a. He served each/every dish on a silver platter.（他用银盘端上每一道菜。）

37

a′. He served all dishes on a silver platter.

b. Every student pass the exam in my syntax course.（每个学生都通过了我的句法课程的考试。）

b′. ?? All students passed the exam in my syntax course.（比较 All (of) the students（所有学生）……）

2.4.4a 中 *each dish* 或 *every dish* 可以被解释为只作为菜的某一特定集合加以考虑，即某一特定宴会上端上各道不同的菜。相反，2.4.4a′只允许"习惯"的解释，即它不是指菜的特定集合，而是说（不管在所指的过去的哪一阶段）讲到的厨师只用银盘作为服务器皿。2.4.4b，b′中的词汇素材是这样选择的：为了作出唯一合理的解释，在这种合理的解释中指称学生是一个特定集合（即选了谈到的课程的那些学生），这样 *every* 听起来是正常的，而 *all* 就非常奇怪了。

all 的集合性解释的可能性显示出它区别于标准逻辑全称量词的一个重要方面，即从全称命题可以推出特称事例，像在 2.4.5a—d 那样，但是 *all*

的集合用法却不允许那样的推理：

2.4.5 a. Every one of Mozart's works is masterpiece.（莫扎特的每一部作品都是杰作。）

The quintet for horn and strings is one of Mozart's works.（管弦乐五重奏是莫扎特的作品之一。）

Therefore, the quintet for horn and strings is a masterpiece.

b. Each speaker answered questions.（每个演讲者都回答了问题。）

Schwartz was a speaker.

Therefore, Schwartz answered questions.

c. Any doctor will tell you that Stopsneeze helps.

Dr. Krankheit is a doctor.

Therefore, Dr. Krankheit will tell you that Stopsneeze helps(if you ask him).

d. All men are mortal.（所有人都会死的。）

Socrates is a man.

Therefore, Socrates is mortal.

e. Köchel compiles a catalog of all of Mozart's works.

The C minor mass is one of Mozart's works.

* Therefore, Köchel compiled a catalog of the C minor mass.

实际上，假如我们对什么是带有集合 *all* 的命题的"特称事例"有一个适当的看法的话，那么甚至 *all* 的集合用法也可以被认为能允许推出特称事例。注意，集合的 *all* 不等于一个指称群体的简单复数的 NP，因为集合的 *all* 蕴含了每一分子都包含在所论及的事件或状态中（因此，2.4.6a 是有效的），而简单复数却不行（2.4.6b 是无效的）： 38

2.4.6 a. All of the boys carried the piano upstairs.（集合的解释）

Billy is one of the boys.

There fore, Billy was involved in carrying the piano upstairs.

b. The boys carried the piano upstairs.

Billy is one of the boys.

* Therefore, Billy was involved in carrying the piano upustairs.

甚至集合的 *all* 也可以解释为允许使用这个推理规则，这一事实说明逻辑学家把单一的"全称量词"从 *each*、*every*、*any* 和 *all* 中提取出来，并且给出这个单一量词的推理规则，而不是分别为 *each*、*every*、*any* 和 *all* 给出推理规则，这一点不是不合理的。以上指出的关于这四个词的区别说明，把它们都

分析为包含同一量词（以后符号化为 ∀），把这四个词互相之间的区别归结为限制它们的语境的类别或者 ∀ 以外的进入了它们的意义的附加的东西，以上所说事实上是可能的。如果情况正是这样，那么 2.4.7 中给出的 2.4.5 的每个例子中的第一个前提的逻辑形式的错误在于其中某些形式或所有形式是不完全的——虽然 ∀ 是正确的，但是这些语句中至少有某个语句除了它的逻辑式以外还有更多的东西：

2.4.7 a.（∀ :x is one of Mozart's works）（x is a masterpiece）

b.（∀ :x is a speaker）（x answered questions）

c.（∀ :x is a doctor）（x will tell you that Stopsneeze helps）

d.（∀ :x is a man）（x is mortal）

一个特别有影响的建议把一个表示全称量词的词分析为 ∀ 的语境变体，这个建议是由奎因（1960：138-141）提出的。奎因认为 *any* 是带有“广域（wide scope）”的全称量词，而 *every* 和 *all* 只有“狭域（narrow scope）”。根据奎因的建议（适合于本节采用的逻辑式的一般类型），2.4.8a－d 有如下的逻辑式：

2.4.8 a. If you ask any doctor, you'll be arrested.（如果你问任何一个医生的话，你都会被拒绝。）

（∀ :x is a doctor）$_x$（if you ask x, you'll be arrested）

b. If you ask every doctor, you'll be arrested.

39 if[（∀ :x is a doctor）$_x$（you ask x）], you'll be arrested.

c. John didn't criticize any candidate.（约翰没有批评过任何一个候选人。）

（∀ :x is a candidate）$_x$ not(John criticized x）

d. John didn't criticize every candidate.

not（∀ :x is a candidate）$_x$（John criticized x）

这就是说，当把某种逻辑成分（2.4.8a 中的 *if* 和 2.4.8c 中的 *not*）放在 *any* 和包含它所约束的变项的从句之间时，他把 *any* 看作全称量词所采取的形式。在奎因来说，2.4.8a 和 2.4.8b 之间或 2.4.8c 和 2.4.8d 之间意义上的差别并不对应于 *any* 和 *every* 意义上的差别，而对应于这两个量词由表面上的差别所指出的域的差别。假如据以进行分析的语言比普通谓词逻辑的语言更为丰富的话，那么另外一些 *any* 和 *every* 表现出意义上对立的例子可以用奎因的建议来分析。例如，假定人们允许 *may*（可以）作为语句联结的话，2.4.9a，b（引自吉奇（Geach），1972：7）就可以分析为 2.4.9a′，b′：

2.4.9 a. You may marry anyone you want to.(你可以与你希望的任何一个人结婚。)

a′. ($\forall$:you want (you marry x))$_x$ may (you marry x)

b. You may marry everyone you want to.

b′. may ($\forall$:you want (you marry x))$_x$(you marry x)

然而,*any* 的所有例子是否都可以分析为带有广域的 $\forall$,这一点还很不清楚。例如,如果 *any* 只是广域的全称量词,那么就没有理由说明它为什么不能与 *almost*(几乎)相联结,而 *all* 和 *every* 都可以(*Almost all of the glasses are cracked*)(几乎所有的玻璃都破裂了);*Almost every student found problem* 3 *difficult*(几乎每一个学生都发现第三个问题是难的);而 2.4.8c 中的 *any* 则不允许与 *almost* 联结:* *John didn't criticize almost any candidate*. 另外,没有明确的方法可以为像 *Hardly any Americans enjoy opera*(几乎没有任何美国人喜欢歌剧)这样的语句提供一种"广域"分析。能否把 *any* 和 *every* 用法上的对立用"广域"和"狭域"的区别这样的方法引入,也不清楚。以上讨论所有"广域"的例子都包含了一个全称量词,这一全称量词支配一个 *not* 或 *if* 或 *may*,而这个 *not* 或 *if* 或 *may* 支配该全称量词所约束的变项。但是,当插入的"算子"是一个联结词或量词的时候,或者如果插入多个"算子"的时候——那么,这一全称量词能表现为 *any* 和 *every* 吗? 或者它真的能翻译为标准的英语吗? 这些问题的分析留给读者作为练习。

40

根据本书的目的,我将采取这样的立场:$\forall$ 应该是用以表达意义的词汇的一部分,应该是 *all*,*every*,*each* 和 *any* 的意义的全部或部分(或者说,至少像在 2.4.1c 里 *any* 的那种用法),并且这四个词之间在某些情况下对应于额外的因素产生的意义上的差别可以加以忽略。

在离开全称量词的话题之前,我想简要地提及一类重要的词,在这些词中间通常的 *each*/*every*/*any*/*all* 的四种对立缩减为两种对立,即全称"不定代词",*everyone*,*anyone*,*everything*,*anything*,*everywhere*,*anywhere*,等等。在这些词的每一个中(如同它们的相应量化词 *someone*,*something*,*somewhere* 等等),一个量词同一个成分相结合,这个成分指示了量词所约束的变项的论域,例如 *everyone* 或 *everybody* 中的约束变项涉及人,*everywhere* 中的约束变项涉及地方。(这些聚合中不仅存在形态的不规则,而且存在形态的间断:人们要表达* *every times* 时使用 *always*,*somehow* 没有其全称量化的对应物,甚至没有像* *everyhow* 这样的词。)当处理包含 every-系列的词的语句时,重要的是记住 every-不仅意味着"*every*",有时意

味着“*all*”。以下事实可以加以说明：every-系列的词不仅可以像 *every* N′形式的 NP 一样使用，而且可以像 *all* N′形式的 NP 一样使用：

2.4.10 a. He took a photograph of everyone in the room.（他给房间里的每一个人拍了一张照片。）

a′. He took photograph of every person in the room.

a″. He took a photograph of all the people in the room.

b. Köchel compiled a catalog of everything that Mozart ever wrote.

b′. ?? Köchel compiled a catalog of every work that Mozart ever wrote.

b″. Köchel compiled a catalog of all the works that Mozart every wrote.

c. Everyone assembled in the auditorium.（每个人在礼堂集合。）

c′. * Every one of them assembled in the auditorium.

c″. All of them assembled in the auditorium.

例如，像 2.4.10a″而不像 2.4.10a′，2.4.10a 只允许一种集合的解释，即解释为一张单一的全体照而不是几张个人照。当 every-词（*every-word*）出现于要求 NP 作集合的解释的语境中，如 2.4.10b－c，带有 *all* 的对应句子是完全可以接受的，而带有 *every* N′的对应句子则是完全不可接受的。

同样，逻辑学家通常承认一个单一的**存在量词**（以后用符号 ∃ 表示），这
41
就是假定它不加区别地相应于自然语言中常常需要加以区别的许多东西。例如，2.4.11a 中的 a/an，2.4.11b 中的零冠词，2.4.11c－c′中的 *some*：

2.4.11 a. A friend of mine phoned me this morning.

b. birds were singing.

c. Some politician was saying stupid things.

c′. Some politicians were saying stupid things.

像 $(\exists : Politician)_x$（*x was saying stupid things*）这样的公式可以不加区别地对应于 2.4.11c 和 2.4.11c′，因此，是一个还是一个以上的个体满足模式表达式的论域表达式，这是不明确的，而事实上 ∃ 在自然语言中精确的释义也许是“至少一个”。因此标准逻辑的公式通常忽视了所有欧洲语言（尽管不是任何意义上的所有语言）的一个特殊的特征，即名词的单/复数区别：当某个人在一个英语句子中使用一个名词时，通常要求他用语言手段表明他指的是一个还是一个以上客体，而不管他是否有兴趣提供这种信息。例如，假如你有一个侄子和三个侄女，那么在 *I'm shopping for Christmas*

presents for my nephew and nieces.(我在为我的侄子和侄女们买圣诞礼物)这个句子中,你必须用单数形式 *nephew* 和复数形式 *nieces*,尽管你想表达的意思只是这些礼物是你作为叔叔或婶婶送给那些孩子的,而没有特殊理由让你的听者知道这些孩子中几个是男的,几个是女的。

单/复数的区别所表达的信息有时是人们在说话时想表达的,有时则不是。如果一个逻辑系统是处理用于陈述论证各种语句所包含的命题,而不是处理偶尔由一种特殊语言的扭曲的结果所表达的命题,那么必须允许逻辑公式包含在单/复数的区别方面尚未确定的成分,在适当的时候,它可以同表明所指的对象是一个还是一个以上的成分相结合。

所有自然语言都包含有出现在 *all* 和 *some* 同一位置上的词(或者 *all* 和 *some* 在我们所讨论的语言中相等的东西),但是它们并不等同于 ∀ 或 ∃。例如,有这样一些词,如 *most*(大多数),*many*(许多),*few*(很少),*no*(没有),*several*(若干),及数字(*one*, *two*, *three*,...),还有这样一些复合表达式,如 *almost all*(几乎所有),*all but one*(除了一个以外全部),*hardly any*(几乎没有),*at least five*(至少五个)。在某些情况下,把这类词分析为 ∀ 或 ∃ 与其他成分的结合是可能的。例如:把 no 看作"非 ∃"是合理的,例如: 42

2.4.12 No Republican admire Truman.(没有一个共和党人赞扬杜鲁门。)
not(∃:x Republican) (x Admire Truman)

然而,这个"其他成分"必须不仅仅是命题联结词。例如,在 7.4 节中,我将提出并论证应把 *Many American enjoy sports*(许多美国人喜欢运动)分析为包含一个存在量词("存在一个美国人的集合,使得……"),一个全称量词("在那个集合中所有个体都喜欢运动")以及一种量(size)的说明("那个集合是大的")。那种分析包含了集合论的概念装置(集合的概念,作为集合的分子的概念),还包含了量概念所包含的概念装置;并且还应当包括对量概念的恰当处理,因为必须指出相对的量,而不仅仅指出绝对的量,并且因为在确定多少可以算作"许多"或"很少"的时候,要包含"正常的(normal)"和"期望的(expected)"这类概念。例如,当 5000 人观看足球赛时,人们可能说 *Very few people went to the football game*(很少的人去观看足球赛),而当 50 个人参加弗雷德的晚会时,却可以说 *Lots of people came to Fred's party*(很多人参加了弗雷德家的晚会)。现在对所有其他量词都分析为 ∀ 和/或 ∃ 与其他成分的结合是否合理的问题,我将不作讨论。这一章余下部分以及第 6 章的讨论事实上集中在 ∀ 和 ∃ 上,虽然偶然也会提到其他的量词。不过,我要决心避免人们易犯的一个错误:把 ∀ 和 ∃ 共有的性质当作一般量词的性质。例如,通过全有 ∀ 或全有 ∃ 作为量词的连续 Q′的交换,人们

可以提出一个与原来公式等值的结论：

2.4.13 a. $(\forall:Fx)_x[(\forall:Gy)_y\ Hxy]$

a′. $(\forall:Gy)_y[(\forall:Fx)_x\ Hxy]$

b. $(\exists:Fx)_x[(\exists:Gy)_y\ Hxy]$

b′. $(\exists:Gy)_y[(\exists:Fx)_x\ Hxy]$

然而，这一事实并不一定使人们推出这样的结论：交换连续出现的同一量词总能保持其真值条件。例如，交换连续出现的 *most* 的位置，就能使一真命题变成假命题。假设对于公式 $(\text{Most}:Fx)_x\ Gx$ 来说，如果具有性质 F 事物的一半以上也具有性质 G，那么该公式为真，否则为假。例 2.4.14a 有三个方面的歧义，有 2.4.14b—d 三种解释，其中 B 代表"是男孩中的一个"，G 代表"是女孩中的一个"，D 代表"和……跳舞"：

43

2.4.14 a. Most of the boys danced with most of the girls.（大多数男孩和大多数女孩跳舞。）

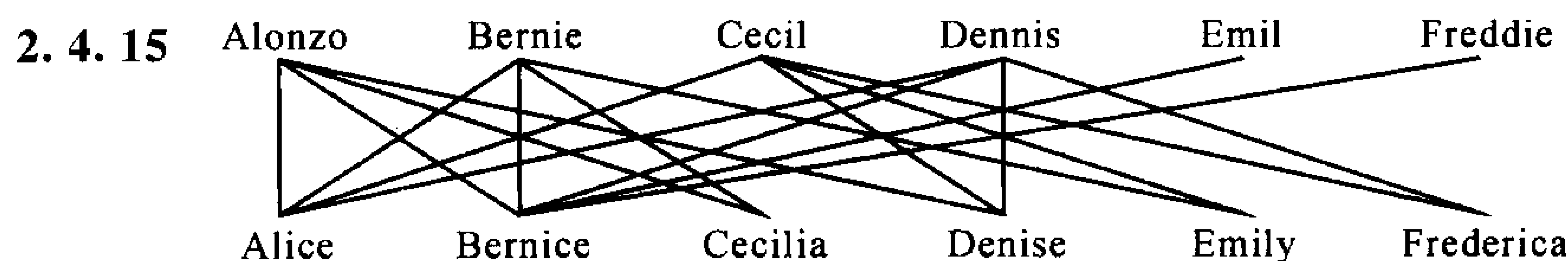
b. $(\text{Most}:Bx)[(\text{Most}:Gy)Dxy]$

c. $(\text{Most}:Gy)[(\text{Most}:Bx)Dxy]$

d. The dancing involved most of the boys and most of the girls.

2.4.14d 我将不予讨论，这里列出它仅仅是为了完全性的原因；事实上，它不能很好地拟合于这里所介绍的符号系统。很容易列出 2.4.14b 和 2.4.14c 有不同真值的可能的事物状态。让我们用线条来指示谁和谁跳舞：

2.4.15



阿洛佐(Alonzo)与大多数女孩跳舞(即与她们中的四个)，伯尼(Bernie)、赛西尔(Cecil)、丹尼斯(Dennis)也一样。因此有四个男孩和大多数女孩跳了舞，由于四个是这些男孩中的大多数，所以 2.4.14b 真，但是同大多数男孩跳了舞的只有两个女孩：四个男孩同阿丽斯(Alice)跳舞，五个男孩同伯妮斯(Bernice)跳舞，但是最多只有三个男孩同另外女孩中的任何一个跳舞。因此，"$(\text{Most}:Bx)Dxy$"只对于这两个女孩来说是真的，对于大多数女孩来说不是真的，这意味着 2.4.14c 假。因此，交换 $(\text{Most}:Bx)$ 和 $(\text{Most}:Gy)$ 的位置可以改变真值。对于交换 *Many* 或 *almost* 或 *all but one* 这些量词出现的位置情况也是一样的，这一点可以由构造一个适当的事物状态来证明。2.4.13 所揭示的 ∀ 和 ∃ 的性质远远不是量词的共同性质，这表明这些性质并不为其他量词所共有。

2.5 推理规则

在本节中,我们将为逻辑学家所偏爱的那两个量词∀和∃给出推理规则。这里根据以后几章讨论的意义成分,有必要就每个量词给出两条规则:一条**引入**(introduction)规则,即给出条件,在这些条件下人们完全有理由得出一个包含给定量词的结论(例如,∀-引入是一条允许其结论为全称命题的那一类的推理规则);一条**利用**(exploitation)规则,它说明包含给定量词的前提怎样被用于得出结论。

∀-利用规则允许从一个全称命题推出此命题的一个特称事例。例如: 44

2.5.1 All human beings are mortal.

Socrates is human being.

Therefore, Socrates is mortal.

用这一章的标记法来表达,推理的一般形式如下:

2.5.2 $(\forall : Fx)_x Gx$

Fa

Ga

举一个人们如何论证一个全称命题的例子就能十分清楚地介绍∀-引入规则。假设你要证明每一个奇数的平方是奇数。要证明这一点,我们任取一奇数 n。奇数是比偶数大1的数,所以,可取某个整数 m,使 n 等于 $2m+1$(偶数是一个整数的2倍)。因为 $n^2=(2m+1)^2=4m^2+4m+1=2(2m^2+2m)+1$,$n^2$ 是比一个整数的2倍还大1的数,所以是奇数。不管我们选取什么奇数都是如此,因此,每一个奇数都有一个奇数作为它的平方。

该证明的重要特征在于这样一个子证明,在这个子证明中,人们"选择一个任意的成分",并且表明,在已经证明的基础上,这个成分不管是什么,都将具有我们所讨论的这种性质。"选择一个任意的成分"这句话会产生误解,因为它并不包括任何"选择"(例如,你不能说"让我们选择37,因为这就是你可能找到的任意一个奇数")。继续要做的是建立一个子证明,在该子证明中提出一个假设,该假设包含了某个在证明中一直没有出现过的东西。这个没有出现的东西显示的唯一"信息"就是这个假设(例如,关于 n 你所知道的只是它是一个奇数)。这个推理过程可展示如下:

2.5.3

$$\begin{array}{l|l} & Fu \\ \hline & \cdots \\ & Gu \end{array}$$

$(\forall:Fx)_x Gx$

在给定情况下,"Fu"指"u 是一个奇数","Gu"指"u^2 是一个奇数"。这里的垂直线从一个较大的推理中标出一个**子证明**(subproof),这个子证明是较大推理的一部分;水平线把**假设**(supposition)和子证明的其余部分区分开来,其

45 余部分是从这一假设得到的结果:你假设有一奇数并且看看从它推出什么。严格来说,这里的 u 既不是常项也不是变项,而是一个**不定项**(indeterminate):一个符号,它没有确定的值,而只代表某论域中的一个"任意被选成分";一个像这里那样的不定项包含在证明中,在那里人们可以通过不论你选择满足某个条件的任何成分,你都能证明某种东西,可以得出关于它的这样或那样的结论。

∀-利用和∀-引入规则都包含在下面的推理中,在这个推理中从"All politician are crooks"和"All crooks are obnoxious(所有骗子都是令人讨厌的)"推出"All politician are obnoxious":

2.5.4

1	$(\forall: x\ \mathrm{Pol})_x(x\ \mathrm{Crook})$	supp
2	$(\forall: x\ \mathrm{Crook})_x(x\ \mathrm{Obn})$	supp
3	$\quad u$ Pol	supp
4	$\quad u$ Crook	1,3,∀-expl
5	$\quad u$ Obn	2,4,∀-expl
6	$(\forall: x\ \mathrm{Pol})_x(x\ \mathrm{Obn})$	3–5,∀-intro

在这个例子中,我们引出了一种本书以后给出的所有证明中将要出现的推理形式:每一行都标上数字,并且每一行都给出**理由**(justification)。这个理由简单地是那些行的"supp(osition)(假设)",这些行或者是整个证明的前提,如 2.5.4 中的行 1—2,或者是其含义在一个子证明中得到显示的假设,如 2.5.4 中的行 3,从它可以在子证明中作出行 3 到行 5 的推理(简略地讲,即子证明 3—5)。从前几行所推得的行的理由,包括代表这几行的数字和允许这样推理的推理规则的名称。在 2.5.4 中,我们通过建立一个子证明来证明所有的政客都是令人讨厌的。在这个子证明中,我们选择任一政客,推出他是一个骗子(因为我们已知所有的政客是骗子,所以我们可以这样推理),然后推出他是令人讨厌的(因为我们已知所有的骗子都是令人讨厌的,所以我们可以这样推理),这就能够使我们从子证明中形成这样的结论:所有的政客都是令人讨厌的(子证明证明了不管我们选择的政客是谁,他都将是令人讨厌的)。

让我们转到∃推理规则,它也有两个:∃-引入规则,它给出条件使我们能从中得出一个存在命题作为结论,以及∃-利用规则,它说明在推理中我们怎样能使用存在命题。∃-引入规则允许人们从关于一个特定个体的命题中得出结论,即存在某个个体,它具有那些命题中所出现的属性,例如人们从亚里士多德作为秃头的人的一个例子中得到有人是秃头的。这里,人们从 46 前提“Aristotle is a man”和“Aristotle is bald(亚里士多德是秃头的)”推出“Some one is bald”,其推理形式可以表示如下:

2.5.5 Fa

Ga

(∃ :Fx)Gx

∃-利用规则比较复杂,最好用一个例子来说明。从前提“*Every person has a father*”可以推出结论“*Every person has a grandfather*”。选取任意一个人,那么存在着第二个人,他是第一个人的父亲,但是第二个人也有父亲(因为每个人都有父亲),因此,又存在着第三个人,他是第二个人的父亲。一个人的父亲的父亲就是这个人的祖父,因此,第三个人是第一个人的祖父,因此,第一个人有祖父,而由于第一个人可以是任何一个人,这就意味着每个人都有祖父。这个证明可以公式化,这个公式化可以这样开始:

2.5.6

1	(∀:*x* person)(∃:*y* person)(*y* father *x*)	supp
2	│ *u* person	supp
3	│ (∃:*y* person)(*y* father *u*)	1,2,∀-expl
4	│ │ *v* person	supp
5	│ │ *v* father *u*	supp
6	│ │ (∃:*y* person)(*y* father *v*)	1,4,∀-expl
7	│ │ │ *w* person	supp
8	│ │ │ *w* father *v*	supp
9	│ │ │ *w* grandfather *u*	5,8, definition of
9	│ │ │	grandfather
10	│ │ │ (∃:*y* person)$_y$(*y* grandfather *u*)	7,9,∃-intro

2.5.6 的结束行说的是 u 有祖父,它是我们用来证明每个人有祖父所需要的,但是它是错的子证明的结论:我们需要它作为从第 2 行开始的子证明的结论,但它实际上是第 3 行开始的子证明的结论。然而,我们应该能够把它从后面的子证明中“输出(export)”,因为它独立于子证明 7—10 的假设中所引入的不定项 w:我们已经证明不管 v 的父亲是谁(即不管 w 是谁),u 有祖父。假设我们把一个规则等同于∃-利用规则,这个规则是说,人们可以把这样一个结论输出到较高的证明中去:这个结论是从这样一个假设得到的,这个假设就是,人们有一个如同给出的存在命题所说的那样一个实体,但是这 47

个结论独立于那个实体。这相当于一个有子证明的推理模式，这个子证明的假设引进一个不定项，而子证明的结论并不包含这个不定项，这可以用 2.5.7 来表示：

2.5.7 $(\exists : Fx)Gx$

| Fu
| Gu
|———
| …
| A (u does not occur in A)

A

我们可以把 2.5.6 完成如下，把子证明 7—10 的结论输出到连接着的较高的子证明中，直到输出到那个我们用以应用∀-利用规则的子证明 2.5.8 中去：

2.5.8

1	$(\forall : x\ \text{person})(\exists : y\ \text{person})(y\ \text{father}\ x)$	supp
2	u person	supp
3	$(\exists : y\ \text{person})(y\ \text{father}\ u)$	1,2, ∀-expl
4	v person	supp
5	v father u	supp
6	$(\exists : y\ \text{person})(y\ \text{father}\ v)$	1,4, ∀-expl
7	w person	supp
8	w father v	supp
9	w grandfather u	5,8, definition of grandfather
9		
10	$(\exists : y\ \text{person})_y(y\ \text{grandfather}\ u)$	7,9, ∃-intro
11	$(\exists : y\ \text{person})_y(y\ \text{grandfather}\ u)$	6,7–10, ∃-expl
12	$(\exists : y\ \text{person})_y(y\ \text{grandfather}\ u)$	3,4–11, ∃-expl
13	$(\forall : x\ \text{person}\ x)_x(\exists : y\ \text{person})_y(y\ \text{grandfather}\ x)$	2–12, ∀-intro

注意第 10、11 和 12 行是完全相同的，但是在整个证明中它们仍然起不同的作用：每一个都使人们从一特定子证明中得出，并且只有通过从子证明 7—10 和 4—11 中得出它才能达到使人们能够应用∀-利用的地步。

必须把一种防止误解的说明加到上面给出的∀-引入和∃-引入规则的表达中去。在这两条规则中都引入了一个约束变项，同时也引入了约束此变项的量词。完全相等的约束变项是没有意义的；也就是说，下面所有公式

48 确切地说表达的是同一命题：

2.5.9 a. $(\forall\ x\ \text{man})_x(x\ \text{mortal})$

b. $(\forall\ y\ \text{man})_y(y\ \text{mortal})$

c. $(\forall\ z\ \text{man})_z(z\ \text{mortal})$

然而，出现在两个位置上的变项是否相同却是有关系的。因此，虽然 2.5.10a 和 2.5.10b 表达了同一个命题，但是 2.5.10c 是不一致的（它违反了 2.3.5 ⅲ），并且根本不表达命题：

2.5.10 a. $(\forall\ x\ \text{man})_x(\exists : y\ \text{woman})_y(x\ \text{love}\ y)$

b. $(\forall\ y\ \text{man})_y(\exists : x\ \text{woman})_x(y\ \text{love}\ x)$

c. $(\forall\ x\ \text{man})_x(\exists : x\ \text{woman})_x(x\ \text{love}\ x)$

在∀-引入和∃-引入规则的运用中,新的约束变项必须按照这样的方式来选取:所得出的联结是一致的。为了所有实际的目的,这里的意思是,新的约束变项绝不能出现在其结论是由∀-引入或∃-引入推得的证明的那些行里。下面我假定我们表达的推理规则只适用于"一致的"公式,也就是说,只要证明中有一行是非一致的,就足以排除这个证明,而不管这个证明在所有其他细节上都符合推理规则。因此,一个包含下列情况的证明将被排除,因为它虽然符合推理规则,但是它包含了一条不一致的行:

2.5.11

$$\begin{array}{l|l} & w\ \text{man} \\ \hline & \cdots \\ & (\exists : x\ \text{woman})_x(w\ \text{love}\ x) \end{array}$$
$$(\forall : x\ \text{man})_x(\exists : x\ \text{woman})_x(x\ \text{love}\ x)$$

为了大大地扩大练习的范围,我在这里介绍某些要在第 3 章之后具体讨论的命题逻辑的概念:用连接方法对限制性关系从句的分析。这种语句的解释平行于至今所讨论的例子的解释,例如关系从句被解释为论域表达式部分:

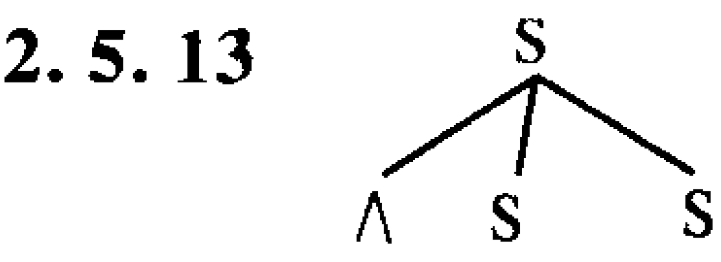
2.5.12 a. Every linguist who has read Bloomfield knows what a phoneme is.(每一个读过布龙菲尔德著作的语言学家都知道什么是一个音位。)

b. Most philosophers who write about language are ignorant of linguistics.(大多数写有关语言著作的哲学家不懂语言学。)

也就是说:在 2.5.12a 中,被认为都知道什么是一个音位的个体是那些满足条件"x 是读过布龙菲尔德著作的语言学家"的人,而在 2.5.12b 中,是个体的大部分满足条件"x 是写有关语言著作的哲学家",并且被认为不懂语言学。这些条件可以被当作两个命题函项的合取,这两个命题函项中的一个规定名词,一个对应于关系从句,例如"x 是读过布龙菲尔德著作的语言学家"可以分析为"x 是语言学家并且 x 读过布龙菲尔德著作",而"x 是写有关语言著作的哲学家"可以分析为"x 是哲学家并且 x 写过有关语言的著作"。提前使用第 3 章的记号和结论让我们在两个或更多的命题之前用∧指示它们的 *and*-连接,即∧(x 是语言学家,x 读过布龙菲尔德的著作)表示"x 是读过布龙菲尔德著作的语言学家"。∧的相应的形成规则是 2.5.13,即认为一个 S 可以由∧和两个 S 构成:

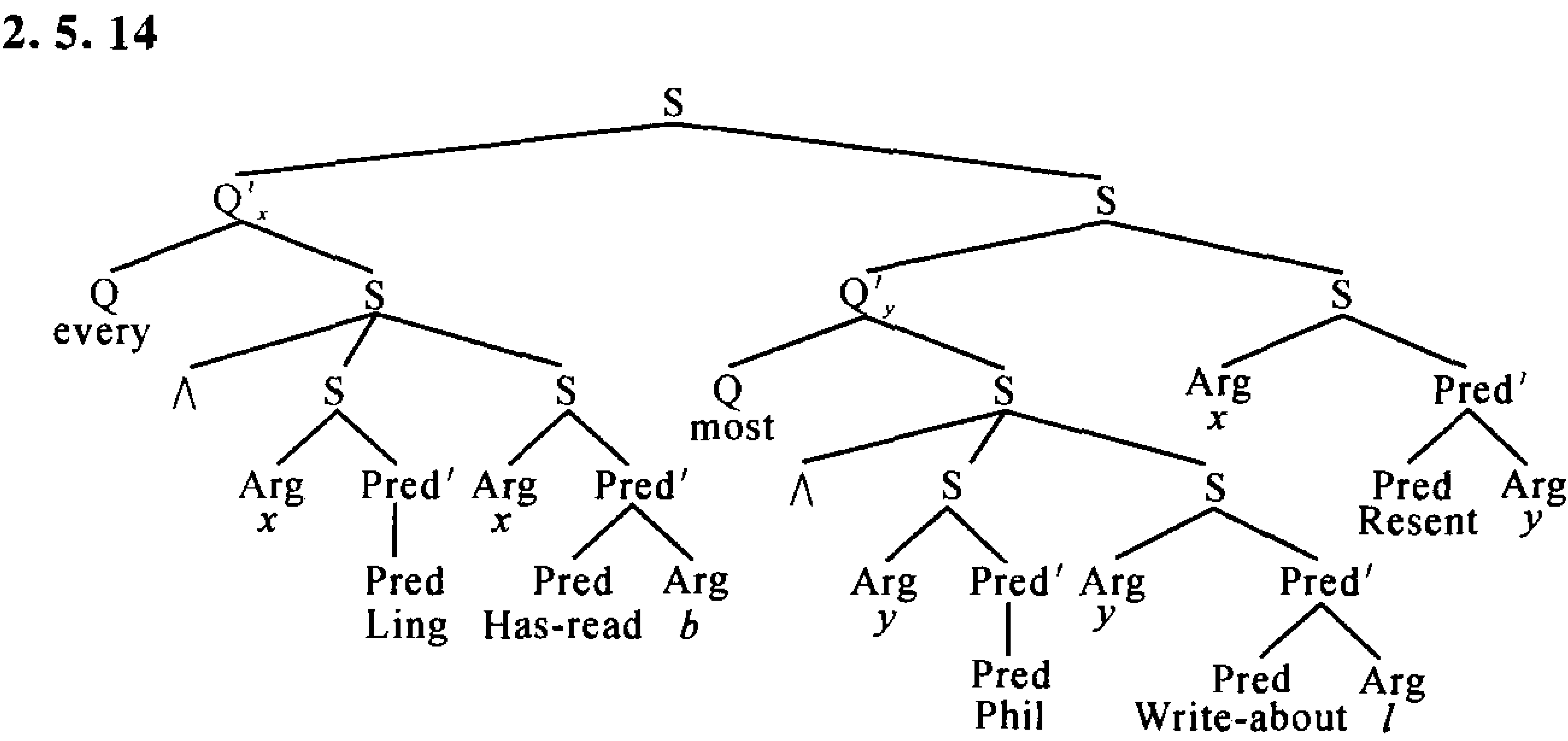
49

2.5.13



（这是在 3.1 节中将给出的形成规则的简化形式，它允许 ∧ 同时连接任意数目的 S；为了本章的目的在一次只连接两个 S 也能起作用。）那么，提出像现在完成的 *have*（已经）这样的细节，我们可以把 2.5.14 作为 *Every linguist who has read Bloomfield resents most phlosophers who write about language* 的一种解释的逻辑结构：

2.5.14



如果我们把这节的推理规则和将在 3.2 中给出的 ∧ 的推理规则结合起来，那么我们就能够讨论那些不仅包含全称和存在量词，而且还包含关系从句的推理的有效性问题。∧ 的推理规则有：∧-引入，∧-引入可以使人们在一旦个别的合取肢被确定时，就可以建立一个合取命题；和 ∧-利用，∧-利用使人们在一旦一个合取命题被确证时，就能推得任一合取肢。例如：

2.5.15 a. ∧-introduction b. ∧-exploitation

a. ∧-introduction	b. ∧-exploitation	
A	∧AB	∧AB
B	A	B
∧AB		

这样，2.5.16b 就可以作为 2.5.16a 中用英语给出的这个推理的形式化：

2.5.16 a. Every philosopher who admires Quine despises Derrida.（每一个赞扬奎因的哲学家鄙视德里达。）

Jones is a philosopher.

Jones admires Quine.

Therefore, Jones despises Derrida.

b. 1	$(\forall : \wedge(x \text{ Phil}, x \text{ Adm } q))_x(x \text{ Desp } d)$	supp
2	j Phil	supp
3	j Adm q	supp
4	$\wedge(j \text{ Phil}, j \text{ Adm } q)$	2,3, ∧-intro
5	j Desp d	1,4, ∀-expl

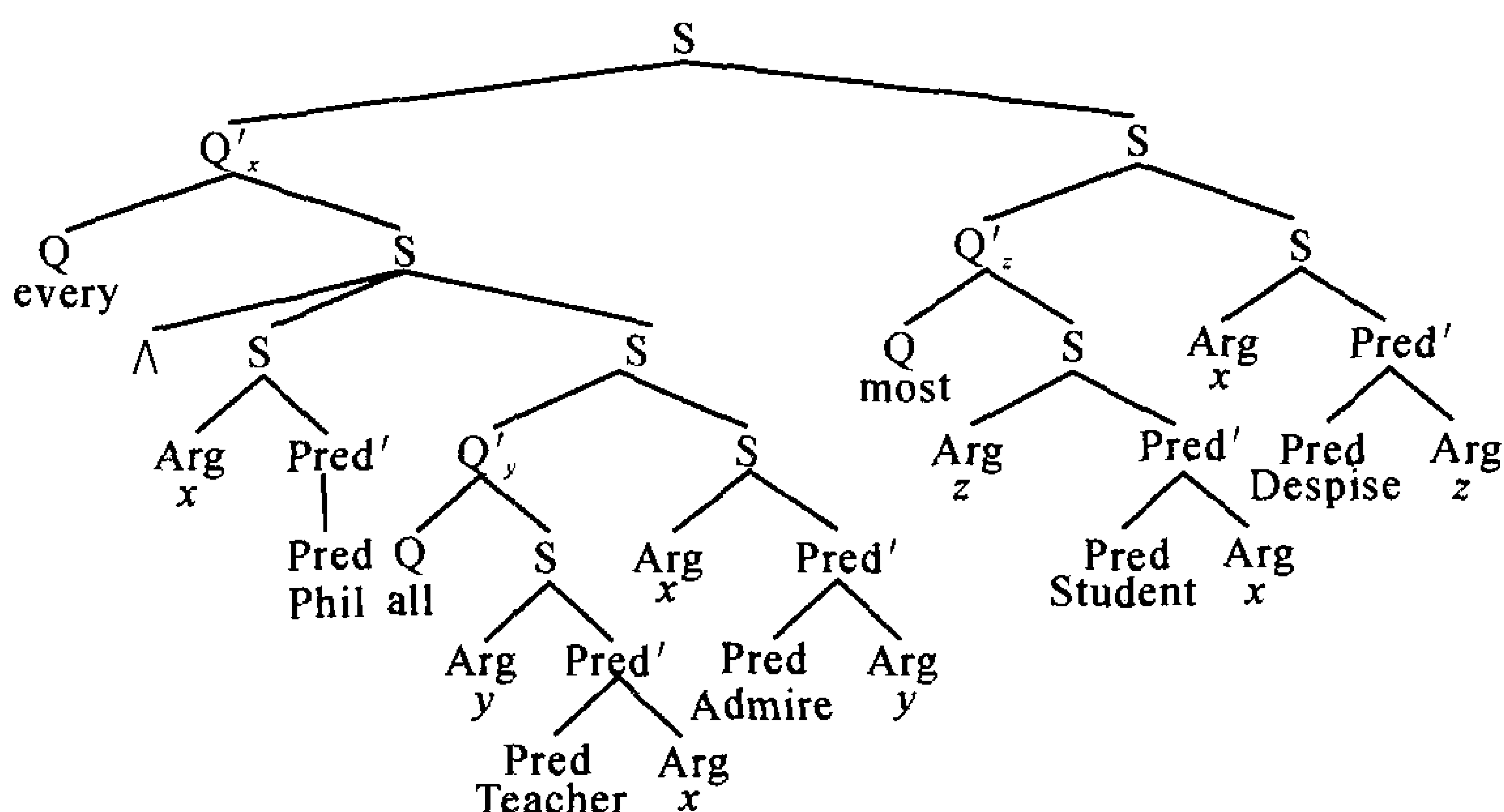
我们能够在第 5 行援引 ∀-expl 是因为第 4 行已经证明 j 满足第 1 行中全称量词对其变项的条件的要求。

现在我们有两种办法供我们用来为那些包含复杂量化名词短语的语句建立逻辑结构。除了能使用上面讲的限制关系从句的分析方法外,我们还可以把某些名词当作二元谓词,例如,包含名词 brother(兄弟)的语句的逻辑形式包含一个二元谓词"x 是 y 的兄弟",还可以根据二元谓词"x 是 y 的老师"(不要混同于一元谓词"x 是老师")来分析包含 *every philosopher who admires all of his teachers* 的语句。例如,我们可以赋予 2.5.17a 以逻辑形式 2.5.17b 和 2.5.17b′,后二者是等值的:

2.5.17 a. Every philosopher who admires all of his teachers despises most of his students.

b. $(\text{Every}: \wedge(x \text{ Phil}, (\text{All}: y \text{ Teacher } x)_y(x \text{ Adm } y)))_x(\text{Most}: z \text{ Student } x)_z(x \text{ Despise } z)$ 51

b′.



让我们说明日常语言论证的形式化,这种论证包含了要求运用这些手段的表达式。

2.5.18 Some philosophers who admire Aristotle are saintly.(某些赞扬亚里士多德的哲学家是圣洁的。)

Aristotle is a Greek.(亚里士多德是一个希腊人。)

All linguists respect every philosopher who admires a Greek.

Therefore, all linguists respect some philosophers who are saintly.

1	$(\exists : \wedge(\text{Phil}\,x, \text{Adm}\,x\,a))_x(\text{Saintly}\,x)$	supp
2	$a\,\text{Greek}$	supp
3	$(\forall : x\,\text{Ling})_x(\forall : \wedge(y\,\text{Phil}, (\exists : z\,\text{Greek})_z(y\,\text{Adm}\,z)))_y(x\,\text{Resp}\,y)$	supp
4	$u\,\text{Ling}$	supp
5	$(\forall : \wedge(y\,\text{Phil}, (\exists : z\,\text{Greek})_z(y\,\text{Adm}\,z)))(u\,\text{Resp}\,y)$	3,4, ∀-expl
6	$\wedge(v\,\text{Phil}, v\,\text{Adm}\,a)$	supp
7	$v\,\text{Saintly}$	supp
8	$v\,\text{Adm a}$	6, ∧-expl
9	$(\exists : z\,\text{Greek})(v\,\text{Adm}\,z)$	2,8, ∃-intro
10	$v\,\text{Phil}$	6, ∧-expl
11	$\wedge(v\,\text{Phil}, (\exists : z\,\text{Greek})(v\,\text{Adm}\,z))$	10,9, ∧-intro
12	$u\,\text{Resp}\,v$	5,11, ∀-expl
13	$\wedge(v\,\text{Phil}, v\,\text{Saintly})$	10,7, ∧-intro
14	$(\exists : \wedge(y\,\text{Phil}, y\,\text{Saintly}))_y(u\,\text{Resp}\,y)$	13,12, ∃-intro
15	$(\exists : \wedge(y\,\text{Phil}, y\,\text{Saintly}))_y(u\,\text{Resp}\,y)$	1,6–14, ∃-expl
16	$(\forall : x\,\text{Ling})_x(\exists : \wedge(y\,\text{Phil}, y\,\text{Saintly}))_y(x\,\text{Resp}\,y)$	4–15, ∀-intro

52

注意行 6 的假设 ∧(v Phil, v Adm a)。它不仅在使用像这样的句法上复杂的表达式作为假设是适合的，而且这一假设出现在一个子证明的开始，而这个子证明以∃-利用的应用得到行 1 来结束也是重要的：∧(x Phil, x Adm a)是行 1 中存在命题的论域表达式，并且只有一个相应于这个论域表达式的假设才能得到一个适合于∃-利用模式的子证明。建立一个带有一个假设的子证明，从这个假设出发人们根据∧-引入导出∧(v Phil, v Adm a)，这是一个严重的错误：

2.5.18′

…		
6	$v\,\text{Phil}$	supp
7	$v\,\text{Adm}\,a$	supp
8	$v\,\text{Saintly}$	supp
9	$\wedge(v\,\text{Phil}, v\,\text{Adm}\,a)$	6,7, ∧-intro

根据∧-引入推得∧(v Phil, v Adm a)的一个呈现并不是假设，因此如果人们在行 15 中援引∃-利用，就不能履行它必须履行的责任。这样，如果人们在 2.5.18′所表示的方式上偏离 2.5.18，就使得应用∃-利用不可能而因此退出子证明。

我将说明一些重要的结论来结束这一节，这些结论可以用这节给出的推理规则加以说明。在陈述这些结论时，使用两个将在本书中反复出现的特殊符号比较方便。符号 ⊢(读作“绕杆(turnstile)”)表示从它之前所列的命题人们可以推出写在后面的结论。例如，用“Hx”代表“x 是人”，用“Mx”代表“x 会死的”，用“a”代表苏格拉底，那么本节刚开始时给出的推理可以表

示如下：

2.5.19 $(\forall: Hx)Mx, Ha \vdash Ma$

经常出现两个命题**演绎地等值**(deductively equivalent)的情况，即它们可以互相从对方推出。我们把演绎等值表示为背对背的绕杆，因此 2.5.20a 可以作为 2.5.20b 的缩写：

2.5.20 a. $p \dashv\vdash q$

b. $p \vdash q$ 并且 $q \vdash p$

以下结论说明这里给出的推理规则可以以某种方式结合到某种复杂程度的证明中：

53

2.5.21 $(\forall: fx)(\forall: gy(hxy \dashv\vdash (\forall: gy)(\forall: fx)hxy$

证明第一个公式 ⊢ 第二个公式：

1	$(\forall: fx)(\forall: gy)hxy$	supp
2	│ gu	supp
3	│ │ fv	supp
4	│ │ $(\forall: gy)hvy$	1,3, ∀-expl
5	│ │ hvu	2,4, ∀-expl
6	│ $(\forall: fx)hxu$	3–5, ∀-intro
7	$(\forall: gy)(\forall: fx)hxy$	2–6, ∀-intro

证明第二个公式 ⊢ 第一个公式：基本上等同于刚才给出的证明。

2.5.22 $(\exists: fx)(\exists: gy)hxy \dashv\vdash (\exists: gy)(\exists: fx)hxy$

证明第一个公式 ⊢ 第二个公式：

1	$(\exists: fx)(\exists: gy)hxy$	supp
2	│ fu	supp
3	│ $(\exists: gy)huy$	supp
4	│ │ gv	supp
5	│ │ huv	supp
6	│ │ $(\exists: fx)hxv$	2,5, ∃-intro
7	│ │ $(\exists: gy)(\exists: fx)hxy$	4,6, ∃-intro
8	│ $(\exists: gy)(\exists: fx)hxy$	3,4–7, ∃-expl
9	$(\exists: gy)(\exists: fx)hxy$	1,2–8, ∃-expl

证明第二个公式 ⊢ 第一个公式：基本上等同于刚才给出的证明。

2.5.23 $(\exists : fx)(\forall : gy)hxy \vdash (\forall : gy)(\exists : fx)hxy$

证明：

1	$(\exists : fx)(\forall : gy)hxy$	supp
2	$\quad fv$	supp
3	$\quad (\forall : gy)hvy$	supp
4	$\quad\quad gu$	supp
5	$\quad\quad hvu$	3,4, $\forall$-expl
6	$\quad\quad (\exists : fx)hxu$	2,5, $\exists$-intro
7	$\quad (\forall : gy)(\exists : fx)hxy$	4–6, $\forall$-intro
8	$(\forall : gy)(\exists : fx)hxy$	1,2–7, $\forall$-expl

54 你应当能够识别，为什么 2.5.23 的逆**不能**证明。

3 命题逻辑Ⅰ:句法

3.1 命题联结词及其形成规则

这一章将讨论 *and*, *or*,*of* 和 *not* 这些词的一般用法的逻辑"句法",也就是说,我们将讨论为逻辑结合的相应成分给出形式规则(说明什么是包含这些成分可能的合式逻辑结构)和推理规则。我们在第 4 章以前不讨论这些成分的语义的系统处理,这种系统处理就是给出含有这些成分的命题为真为假条件的规则。

我们将在这一章的大部分讨论**纯**命题逻辑,即讨论仅仅取决于我们的四个**命题联结词**如何拟合命题的逻辑式的那些逻辑性质,而不讨论依赖于任何其他意义成分起作用的那些逻辑性质。这意味着我们将把任何不能分解为由 *and*, *or*, *if* 和 *not* 联结的较小命题的命题处理为**原子的**(atomic)(即不考虑其内部结构)。我们将用小写字母 p,q,r,s 等代表原子命题,用大写字母 A,B,C 等表示命题(不一定是原子命题)。我们将用下面这些通用符号作为命题联结词:

3.1.1	and	$\wedge$
	or	$\vee$
	not	$\sim$
	if(... then)	$\supset$

设 A 为任一命题,那么～A 为 A 的否定;例如,如果 A 是命题"辛辛那提在蒙古",那么～A 则为命题"辛辛那提不在蒙古"。*Not*(或它的缩写形式

n't)表示否定;例如 *Cincinnati isn't in Mongolia* 表示由 *Cincinnati is in*
57 *Mongolia* 表示的命题的否定。但是,去掉 *n't* 并不总能使你从一个否定命题得到一个与之相应的肯定命题。例如,去掉 3.1.2a 中的 *n't*,得到的 3.1.2b 并不就刚好是 3.1.2a 所否定的东西。但是如果去掉 3.1.3a 中的 *n't* 以后,你得到了 3.1.3b,对 3.1.3b 而言,3.1.3a 显然不是它的否定:

3.1.2 a. John doesn't love his wife.(约翰不爱他的妻子。)

b. John does love his wife.

3.1.3 a. Some people aren't afraid of dying.(有些人不怕死。)

b. Some people are afraid of dying.

为 3.1.2a 所否定的那个命题的正常表达形式是 *John loves his wife* 而不是 3.1.2b 这样的古怪表达式。这一事实反映了英语中否定句的一个特性:*n't* 和时态标记(这里是 *loves* 中的 *s*)必须附在一个助动词之后,假如句中没有助动词,就用一个 *do* 来满足这个要求。由 3.1.3a 和 3.1.3b 表示的命题并不是相互矛盾的,显然它们都是真的。不过这并不意味着 3.1.3a 中的 n't 不表达否定。这个 *n't* 的确表达否定,不过它否定的不是 3.1.3b 所表达的整个命题。在 3.1.3a 最明显的解释中,否定的辖域是"*x is afraid of dying*",而且同量化的 NP 结合的母式是～(*x is afraid of dying*)。从(纯)命题逻辑的目的看,3.1.3a 不是～A 形式:它**包含**一个否定,但是它本身不是什么命题的否定。因此,一个由含有 *not* 或 *n't* 的句子表达的命题不一定符合公式～A:它可能包含～A 这种形式的命题(或命题函项),而它本身并不一定是这种形式。

逻辑教材通常采用 3.1.4 这样的公式来表示由 *and* 或 *or* 联结两个命题构成的命题:

3.1.4 a. $A \wedge B$

b. $A \vee B$

例如,如果 *p* 是 *John loves his wife* 表达的命题,*q* 是 *Bert loves his parakeet*(伯特爱他的小鹦鹉)表达的命题,那么 *John loves his wife and Bert loves his parakeet* 表达的命题就是 $p \wedge q$。我将不采用这种写法,而采用把 ∧ 或 ∨ 放在它们联结的命题之前的写法。例如:

3.1.5 a. ∧AB[或者:∧(A,B)]

b. ∨AB[或者:∨(A,B)]

我采取这种方式只是因为:(ⅰ)*and* 和 *or* 可以一次联结任意多的命题,而不
58 只是两个(参看 3.5 节中对这一主张的证明);(ⅱ)按通常的做法,用 $A \wedge B \wedge C \wedge D$ 来表示,A,B,C 和 D 的 and-联结,会使人产生误解,因为在这个公

式里出现了三个∧,而包含的意思仅仅是一个单一的合取;(ⅲ)如果有一个一致的标记法来表示任意多的命题的合取,那么无论是写在最开头还是写在最末尾都是无关痛痒的(也存在着其他可能性,例如把∧或∨写在所联结的第一个命题之后,而不管其联结的命题有多少。然而,这样的标记法如无明显目的,则是非常奇怪的。)

像 *and* 和 *or* 这样的"并列联结词(coordinating conjunction)"有一个主要特征,因为这个特征在本书所给出的例子中反复出现,因此值得我们现在予以注意。这个特征就是,当 *and* 和 *or* 联结的语句,其中只有一个词项不同,这些被联结起来的语句可以用带有一个联结部分的简单语句来替换。例如,在下面几对语句中,第一个语句的意义可以用第二个语句来表达:

3.1.6 a. Fred is an athlete, and Myron is an athlete(too).(弗雷德是运动员,并且麦隆(也)是运动员。)

a′. Fred and Myron are athletes.

b. Brazil is larger than Baffin Island, and it is more densely populated than Baffin Island.(巴西面积比巴芬岛大,并且巴西人口密度比巴芬岛大。)

b′. Brazil is (both) larger and more densely populated than Baffin Island.

c. Either the poem was written by Whitman or it was written by Tennyson or it was written by E. E. Cummings.(这首诗或者是惠特曼写的,这首诗或者是丁尼生写的,这首诗或者是 E·E·卡明斯写的。)

c′. The poem was written by either Whitman or Tennyson or E. E. Cummings.

d. Jack admires Ribbentrop and he respects Ribbentrop.(杰克钦佩里本特洛普,并且他尊敬里本特洛普。)

d′. Jack(both) admires and respects Ribbentrop.

在每一对语句的第二个语句的句法推导中,都有**联结化简**(conjunction Reduction)语法转换的运用。这个转换用一个简单结构代替一个联结结构,这个联结结构的"联结肢"除去一个相互对立的部分以外都相同,这个简单结构在联结肢相互对立的位置上把相互对立的部分联结起来。

这并不是说所有具有联结部分的语句都是从联结语句导出的。事实上存在着联结成分不能作这样推导的情况:

3.1.7 a. John and Mary are amiable couple.(约翰和玛丽是和善的一对。) 59

b. Bush or Dukakis was a disconcerting choice.（布什或达卡斯基是一个令人为难的选择。）

3.1.7a 的意思不能表达为* *John is an amiable couple and Mary is amiable couple*，这一解释显而易见是假的（即非约翰也非玛丽可以成为一对，更别说是和善的一对了）。3.1.7a 甚至不能表达为 *John is amiable and Mary is amiable*，因为这个句子并没有约翰和玛丽是一对的意思，更不用说是和善的一对了。即使你假定他们确实是一对，他们也可能个别地讲是和善的而不是和善的一对——他们也许是两个非常和善的人，但是当他们在一起时却变得脾气暴躁。同样，3.1.7b 也不能释义为（*Either*）*Bush was a disconcerting choice or Dukakis was a disconcerting choice*，因为这个句子是不可理解的，除非 *choice*（选择）有与 3.1.7b 不同的解释，例如解释为“选择的东西”，而不是“你必须从中选择的可供选择的清单”。

也有一些带有联结部分的句子，事实上被处理为在推导中运用了联结化简，但这只发生在联结化简被认为不是运用于整个句子而是运用于底层结构中的从属小句的时候。因此，对 3.1.8a 和 3.1.8b 运用最简单的消除联结化简的方法产生的句子就不是原句的正确释义。3.1.8a 是说约翰既不是运动员也不是音乐家，而 3.1.8a′只是说他不全是。3.1.8b 是说比尔不得不采取两个行动中的一个（也许这是留给他的选择），而 3.1.8b′却说比尔负有两个义务中的这个或那个（虽然他不必在意是两个中的哪一个）：

3.1.8 a. John isn't an athlete or a musician.

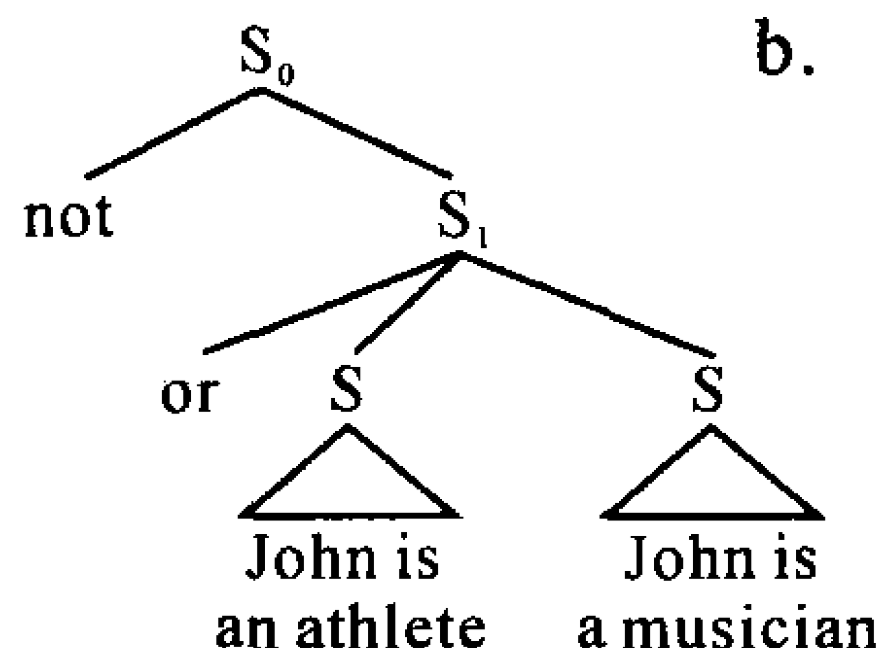
a′. Either John isn't an athlete or he isn't a musician.

b. Bill must either buy you a new car or give you his car.（比尔必须或者给你买辆新车，或者把他的车给你。）

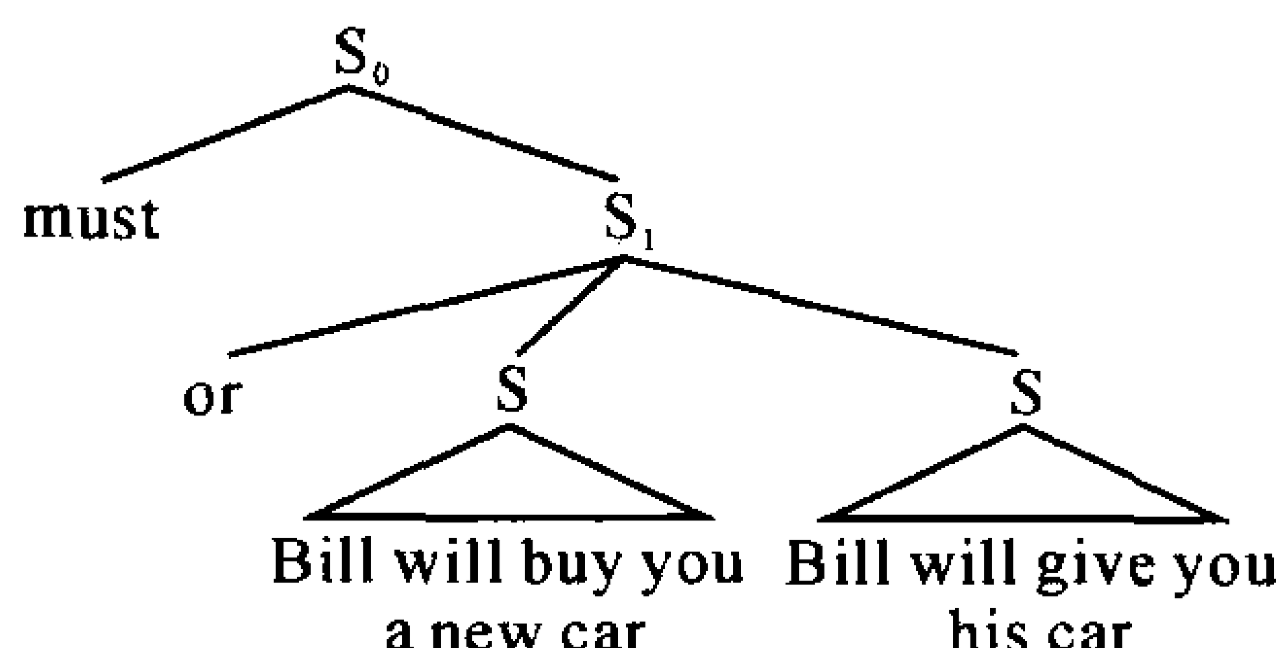
b′. Either Bill must buy you a new car or he must give you his car.

要用联结化简处理 3.1.8a 和 3.1.8b，你就不能把它们分析为 3.1.8a′或 3.1.8b′，而是分析为包含了一个被联结的句子，这个句子或者是被否定的（如 3.1.8a$= \sim \vee pq$，p 为“John is an athlete”，q 为“John is a musician”，或者是联结着 *must*（必须）（如 3.1.8b$=$must $\vee pq$），p 为“Bill will buy you a new car”，q 为“Bill will give you his car”）。它们的深层结构可以大致描述为 3.1.9：

3.1.9 a.



b.



60

在这些句子的推导中,联结化简将运用于 S_1(作为这个结构中的唯一被联结的 S,S_1 是唯一的能够属于运用联结化简范围的 S)。因此,运用联结化简并不要求一个同 3.1.8*a* 或 3.1.8*b* 对应的底层结构。

3.1.10a,b 的情况也是这样:

3.1.10 a. Richie wants to buy either a Mustang or a Chevy.(里奇想要一架野马式或一架驱逐式。)

a′. Either Richie wants to buy a Mustang or he wants to buy a Chevy.

b. Richie wants either a Mustang or a Chevy.

b′. Either Richie wants a Mustang or he wants a Chevy.

3.1.10a 和 3.1.10b 都是有歧义的。3.1.10a 的一种解释同 3.1.10a′相对应,它的另一个解释可以通过假定一个嵌入的 S 作为不定式短语的底层这样的分析十分容易地描述出来(这样,*Richie wants to buy a Mustang* 将具有 *he* 指称 Richie 的一个底层结构 Richie wants[he buy a Mustang]。第二个解释是 *Richie wants to buy a mustang* 有一个底层结构,其中 Richie either...or 联结的不是主句 Ss,而是从属小句 Ss,即它带有这样的底层结构:*Richie wants*[[*he buy a Mustang*] *or* [*he buy a Chevy*]]。3.1.10a 的第一种解释表示说话人不知里奇有两个愿望中的哪一个,而第二种解释则表示不确定的不是在说话者方面,而是在里奇方面,即两种方法的任一种都能满足里奇的愿望。甚至在这个句子的第二种解释中也可以解释为反映了联结化简,只要它的底层结构像刚才指出的那样,并用联结化简用于嵌入的 S,而不是用于主要的 S。3.1.10b 有同样的歧义:在一种解释中,它说的是里奇有两种愿望中的一个(说话者假定不知道是哪一个),而在另一种解释中,它说的是里奇有一个确定的愿望,这个愿望可以通过两种方法(他拥有一架野马式或者拥有一架驱逐式)得以实现。把这两种解释像 3.1.10a 那样的同样的方式加以区别是可能的。假定把 *Richie wants a Mustang* 这样的句子分析成带有一个嵌入的 S,例如把它看成 *Richie wants to have a Mustang* 的减缩形式,也就是把它看作不仅属于相同的 NP 删除,即删除非定式 S 中的主语,如果这个主语同它所从属的 S 中的某个 NP 互指的话;而且涉及这样

的规则，即当这个动词属于包括 *want* 在内的有限类，如果 *have* 是嵌入的 S 主要动词，则删除这个 *have*。

虽然例 3.1.8—10 因此**可以**分析为包含着联结化简，但是它们应当使人们提防犯一个易犯的错误：一个句子包含 *and* 或者 *or* 这个事实并不蕴涵着它们的意义是一个合取命题——它们的意义可能仅仅是**包含**着一个合取命题。

61

到目前为止所提到的一些“算子(operators)”我都按照我的标记法把它们写在所联结的命题的左边，同样，我也将把代表“*if*(... *then*)(如果(……那么))”的符号写在有关命题的前面：

3.1.11 $\supset pq$[或者：$\supset(p,q)$]

标准的标记法是 $p\supset q$。我们必须记住 $\wedge$ 和 $\vee$ 可以同时联结任意数的命题，而$\supset$只能同时联结两个命题；因此 3.1.12a 是有意义的，而 3.1.12b 则是没有意义的：

3.1.12 a. $\wedge(p,q,r)$

b. $\supset(p,q,r)$

3.1.5，3.1.11 和 3.1.12 中括弧的功能是表明意义成分是怎样组成的。这种组合是有意义的，这一点可以从比较下列表达式看出来：

3.1.13 a. $\wedge(\vee(p,q,r),s)$

b. $\wedge(\vee(p,q),r,s)$

这些公式显然表达不同的意义，例如：

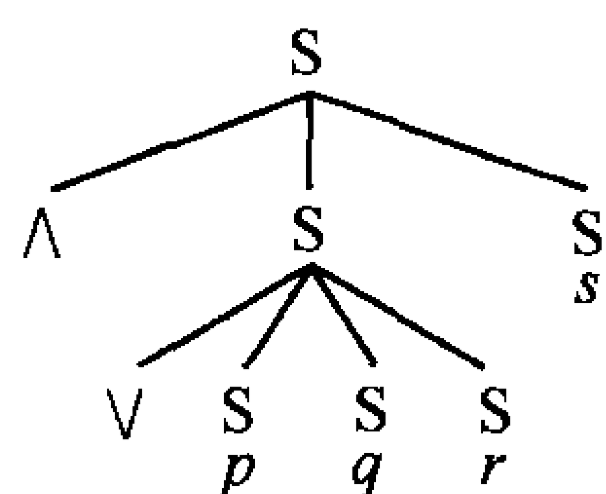
3.1.14 a. Either Tom or Dick or Harry is sick, and George is sick(too).
(或者汤姆或者迪克或者海利病了，并且乔治(也)病了。)

b. Either Tom or Dick is sick, and Harry is sick, and George is sick(too).

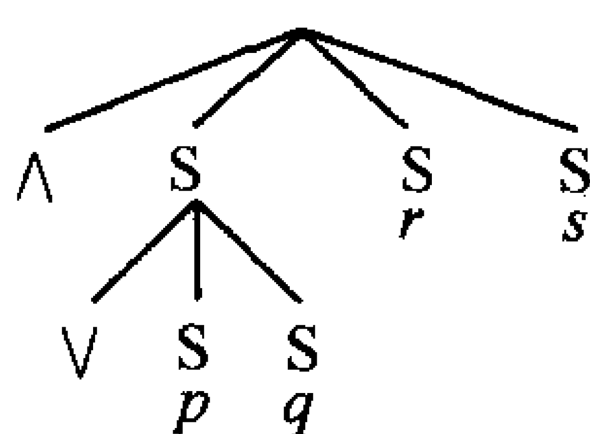
从 3.1.13b 可以推出 r，而从 3.1.13a 则推不出。

按照我在 1.5 节中说过的一条原则，即不是简单地把逻辑结构看作符号串，而是具有成分结构的实体(例如树)，我认为在诸如 3.1.13 这样的公式中不是括弧本身而是括弧所表示的成分的组合更有意义。于是我就把$\sim p$，$\sim(p)$和$(\sim p)$之间的差异归入印刷范围：这种差异可以忽略，正如我们忽略 8 号字或 10 号字的差异，或者忽略间距的差异(如把“$p\wedge q$”和“$p\ \ \wedge\ \ q$”看作是同一个表达式)一样。这种组合可以在下面两个树形图中表达得更明白：

3.1.15 a.



b.



62

现在我们可以给命题逻辑以形成规则。正如 2.2 节中所说的,形成规则不过是各种逻辑成分(这里指的是联结词和原子命题)能够符合逻辑结构的可采取方式的一览表。

3.1.16 S:$\vee$ S^n($n\geqslant2$)　　S:p

　　　　S:$\wedge$ S^n($n\geqslant2$)　　S:q

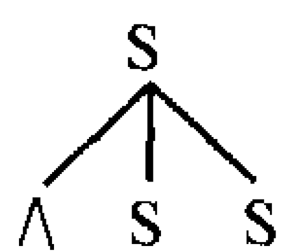
　　　　S:～S　　　　　　S:r

　　　　S:⊃SS　　　　　S:s

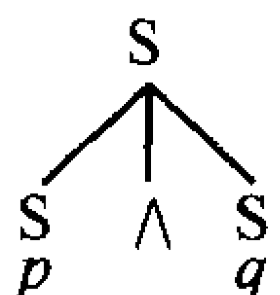
如前所述,像 3.1.16 这样的一个"语法"的解释就是同它相应的树,当且仅当这个树的最高节点标记为 S,它的非终端节点都直接带有处在它们下面的节点,这些节点带有符合上面那些规则之一的冒号后面的表达式的标记,并且它的终端符号都标上了终端符号(这里指的是∧,∨,～,⊃,p,q,r……)。例如,在 3.1.15a 中终端节点带有标记∧,∨,p,q,r,s,这些都是终端符号;最高节点被标记为 S,它下面为按顺序标记为∧SS 的节点,因此符号 3.1.16 的第二条规则,这条规则允许在一个按照 3.1.16 的另外规则标有 S 的节点下直接有标有∧的节点,后面跟着两个或更多个标有 S 的节点。剩下的四个非终端节点符合 3.1.16 的其他规则。例如,它们中的第一个节点符合 3.1.16 的第五条规则,因为它带有标记为 S 的范畴和一个终端符号 p,并且在它下面没有任何其他节点。

相反,按照 3.1.16 的规则,下面这些树形图应当是不合式的:

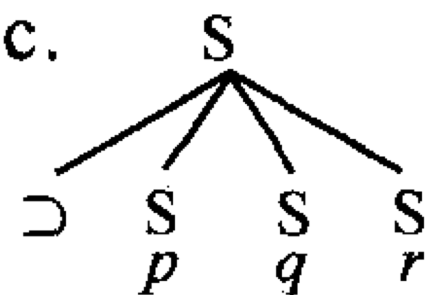
3.1.17 a.



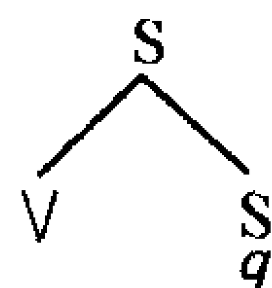
b.



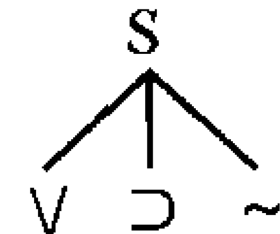
c.



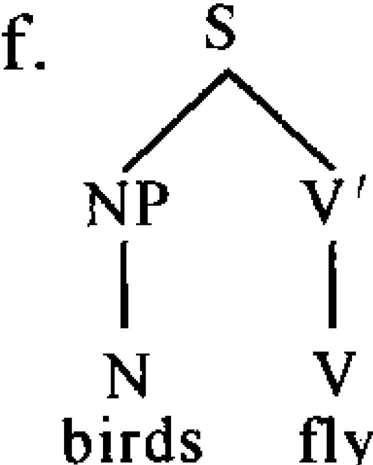
d.



e.



f.



例 3.1.17a 是不合式的,因为它的终端节点没有标上终端符号;当然,如果把标有 p 的符号加在较低的两个 s 节点中的一个的下面,把标有 r 的符号加在另一个的下面,那么就可以把 3.1.17a 变成合式的树形图。例 3.1.17b 也是不合式的,因为它把联结 S 的∧符号放在两个 S 之间,而 3.1.16 的规则

63

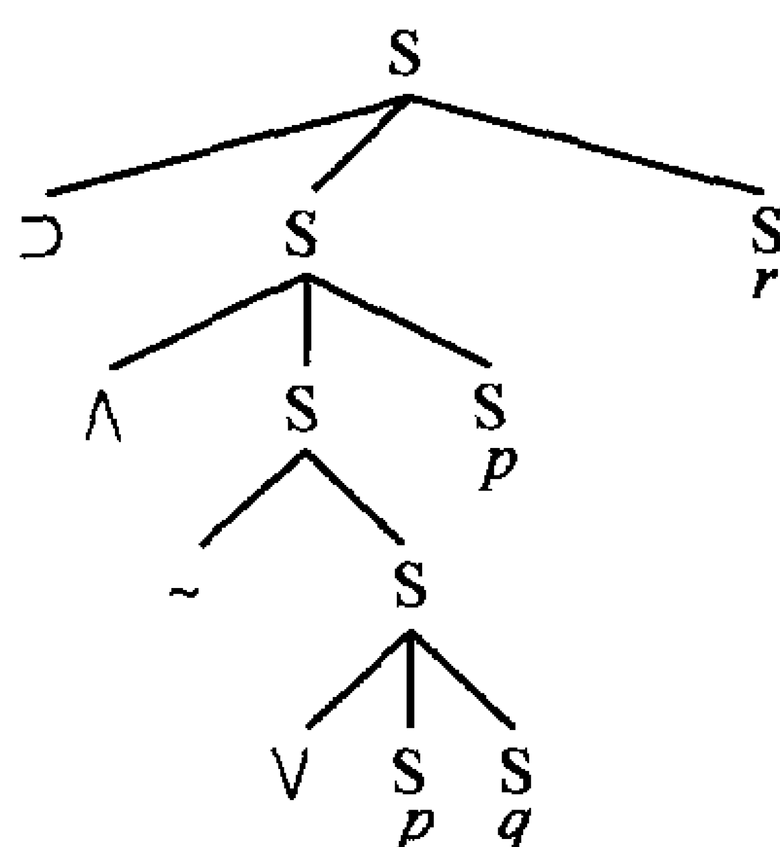
只允许把∧放在它所联结的几个 S 之前。当然，如果我们选择把合取联结词写在联结肢之间而不是之前的话，那么我们就建立了另一种形成规则系统，对**这些**规则来讲，3.1.17b 就是合式的了。例 3.1.17c 不合式的原因，是因为⊃符号联结了三个 S，而 3.1.16 只允许⊃联结两个 S。例 3.1.17d 也是不合式的，因为∨仅仅联结了一个 S，而 3.1.16 只允许∨联结两个或两个以上的 S。3.1.17e 也是不合式的，因为三个“联结词”都没有联结 S，但是 3.1.16 要求联结 S。最后 3.1.17f 相对于 3.1.16 讲也是不合式的，因为它包含的节点标记(NP，V，*birds*(鸟)，*fly*(飞))在 3.1.16 中没有出现过。当然，如果我们把 3.1.16 修改一下，允许英语(或类似于英语的)表达式而不是 p 或 q 作为“原子命题”，那么 3.1.17f 相对于**这些**规则来讲就是十分合式的。

在这本书的大部分篇幅中，我将用加括号的公式而不用树形图来表示命题。然而，我将把加括号的公式仅仅看作是一个由树形图更直观表现的信息的非正式的代用物。实际上，在很大程度上，括号是不必要的。例如 3.1.18 中的公式，只有当它们被赋予 3.1.19 中的结构时，才能够给出一个清晰的解释：

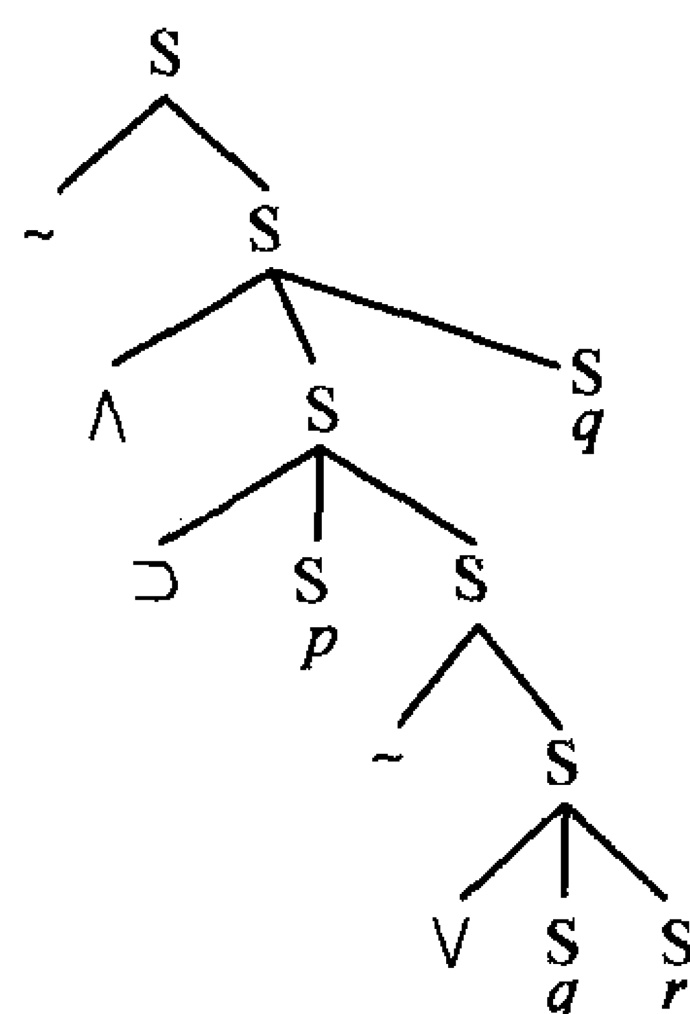
3.1.18 a. $\supset \wedge \sim \vee pqpr$

b. $\sim \wedge \supset p \sim \vee qrq$

3.1.19 a.



b.



事实上，如果联结(and-联结和 or-联结)被限制在一次联结两个肢的话，当联结词像这里这样写在它所联结的命题之前时，括号就是多余的。这个主张的证明将在 5.7 节中给出。然而，如果允许联结词一次联结任意数量的联结肢，那么一个没有括号的公式，就它的成分结构讲将是歧义的。例如，公式 $\wedge \vee pqrs$ 在解释为 3.1.13a 和解释为 3.1.13b 时是有歧义的。这种歧义是有害的，因为这两种解释的真值条件不同。例如，r 假不足以使第一个解释($\wedge(\vee pqr, s)$)假，如果 p 和 s 为真，它仍是真的，但是足以使第二个解释($\wedge(\vee pq, r, s)$)假。虽然括号自由标记法(parathese-free notation)的可能性具

64

有某种内在意义(这种标记法还被称为“波兰标记法(Polish notation)”,或“波兰括号自由标记法(Polish parathese-free notation)”),但是省略括号的可能性与本书所讨论的问题并没有特别的关系。因此,我告诉读者,如果联结被严格地限于一次联结两个肢,那么这里采用的标记法方案从一切实际运用的目的讲同“波兰括号自由标记法”是相等的。只要任何地方加上括号就能使讨论的公式变得清楚,我就写上括号,即使严格地说写上它们是多余的。

3.2 推理规则

根据2.5节中引入的推理规则的研究,我们现在的任务是给每一个联结词以两条推理规则:一条是**利用**规则,说的是怎样利用含有联结词的前提推出结论;一条是**引入**规则,说的是含有联结词的结论怎样可以推出。

关于∧的两条规则的一个简化形式在2.5.20中已经给出。这个简化形式存在于这样的事实中,即这些规则只用于有两个联结肢的合取。把这两条规则作为具体例子的更为一般的规则是:

3.2.1 a. ∧-利用。从命题$\wedge A_1 A_2 \cdots A_n$,可以推出任一联结肢$A_i$。

b. ∧-引入。从命题$A_1 A_2 \cdots A_n$,可以推出合取命题$\wedge A_1 A_2 \cdots A_n$。

例如,从“Trivandrum is in India, Bhadgaon is in Nepal, and Luang Prabang is in Laos(特里凡得琅在印度,帕坦在尼泊尔,并且琅勃拉邦在老挝)”,∧-利用规则允许人们推出“帕坦在尼泊尔”,从“Mantle was a center-fielder(曼德尔曾是一名(棒球的)中心垒手)”,“Rizzuto was a shortstop(里祖托曾是一名(棒球的)游击手)”,以及“Mize was a first-baseman(米兹曾是一名(棒球的)第一垒手)”这三个命题,∧-引入允许人们推出结论“Mantle was a center-fielder, Rizzuto was a shortstop, and Mize was a first-baseman”。当∧的推理规则是在上面的例子中那样单用的时候,这两条规则似乎是不怎么重要的,但是在更为复杂的推理中,它们作为推理的一个步骤常常起着重要的作用。这一点在本章后面的例子中,会变得明显起来。 65

⊃-**利用**规则说的是,从⊃AB和A,你可以推出B。例如,从“If Socrates is a man, then he is mortal”和“Socrates is a man”,你可以推出“Socrates is mortal”。⊃-利用的更为人熟知的名称是**假言推理肯定前件式**(modus ponens);不过,我在本书中将用⊃-利用这个名称,以便使这条规则在整个推理规则系统中的作用更为明显。⊃-**引入**规则可以通过一个例子引入:

3.2.2 Whoever committed the murder left by the window.

Anyone who left by the window would have mud on his shoes.

Suppose that the butler committed the murder. Then he left the window. In that case, he has mud on his shoes.

So if the butler committed the murder, he has mud on his shoes.

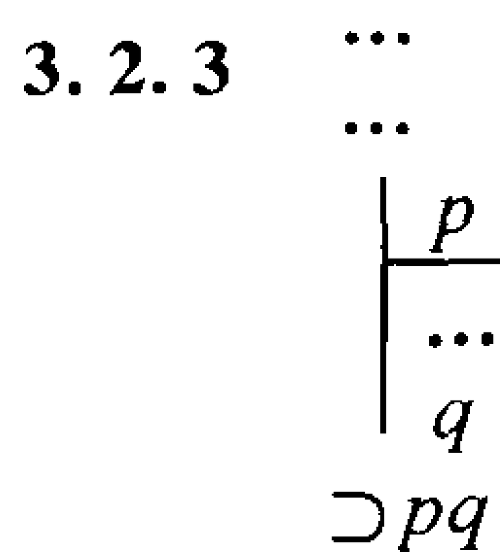
(无论凶手是谁,都是从窗子逃走的。

任何一个从窗子逃走的人鞋上都会有泥。

假定男管家是凶手,那么他就从窗子逃走,这样他鞋上有泥。

因此,如果男管家是凶手,那么他鞋上有泥。)

3.2.2 的结论的形式是$\supset pq$(p 为"男管家是凶手",q 为"男管家鞋上有泥")。证明这个结论的方法是建立一个子证明,在这个子证明中,你假定 p,并且从这个假定以及以前已确立的任何命题推出 q。3.2.2 论证的结构可以用下图表示:



下面是出现上述推理规则证明的一些简单的图解。正如 2.5 节中介绍的标记法中那样,每一行都给出一条"理由(justification)"(或者说明是一个假设,这个假设由同时出现在横线上方来表示,这条横线把每一个证明的假设和证明中的推理部分分开;或者列举出据以推论的、出现在证明中的较早的一些行,以及允许从这些行进行推理的那些推论规则):

3.2.4

1	$\supset(p,\supset qr)$	supp
2	$\quad \wedge pq$	supp
3	$\quad p$	2,∧-expl
4	$\quad \supset qr$	1,3,⊃-expl
5	$\quad q$	2,∧-expl
6	$\quad r$	4,5,⊃-expl
7	$\supset(\wedge pq,r)$	2–6,⊃-intro

66

3.2.5

1	$\supset(\wedge pq,r)$	supp
2	$\quad p$	supp
3	$\qquad q$	supp
4	$\qquad \wedge pq$	2,3,∧-intro
5	$\qquad r$	1,4,⊃-expl
6	$\quad \supset qr$	3–5,⊃-intro
7	$\supset(p,\supset qr)$	2–6,⊃-intro

请注意,正像 2.5.8 中那样,在 3.2.5 中有一个嵌入了子证明的子证明;包括在子证明中的推理规则的运用不必管子证明本身是否嵌入子证明中,因此允许证明中互相嵌入子证明直到任何有限的深度。

在继续讨论下去之前,重复涉及 2.5.18 的这个观点是值得的,这是关于假设出现在子证明中的观点。对什么样的命题可以作为子证明的假设并没有严格的限制。特别是不要求一个假设在句法上是简单的(注意作为 3.2.4 的假设出现的联结命题 $\wedge pq$)。不仅用一个任何复杂程度的命题作为假设是合乎逻辑的,而且假定像 3.2.4 中的 $\wedge pq$ 这样的复杂命题一定是从某种东西中推导出来的也是非常错误的。如果要运用 $\supset$-引入得出 $\supset$AB 形式的结论,其中的 A 在句法上是复杂的,那么有关的子证明必须是以复合命题作为它的假设,否则将无法允许运用 $\supset$-引入得出 $\supset$AB 的结论。特别是,如果人们建立一个子证明,这个子证明具有两个可以(运用 $\wedge$-引入)推出 $\wedge pq$ 的简单命题作为假设,那么这一章所给出的推理规则中就没有一条能够提供摆脱子证明的方法。因为这些规则中的每一条都要求一个子证明具有一个假设,并且不允许人们从具有两个或更多个假设的子证明中离开。关于包含子证明的各条推理规则($\supset$-引入以及 $\sim$-引入和 $\vee$-利用,这些规则马上就会提到,$\forall$-引入和 $\exists$-利用从 2.5 节开始,其中一些规则将在以后各章中给出),不但能使一个命题加进一个子证明,而且提供使一个命题能出现在子证明中的明确的方法。对什么样的(或多少个这样的)命题可以充当子证明的假设没有限制,但是,除非你用这样的方法来挑选假设,你将不能从子证明得到任何东西,这种选择方法指人们能从一个子证明离开而得到你力图证明的结果或使你接受这一结果的结论。因此,你希望从特定的前提推出 $\supset(\vee pq, \sim r)$,那么要用假设 $\vee pq$ 建立一个子证明就可能是比较方便的,但 67 是一个带有其他假设的子证明只能使人陷入循环。

同样,在主证明中任意地作假设也是没有意义的:虽然从欧几里得的几何公理能够推出什么是很吸引人的,但是从前提"Bertrand Russell's native language was Kikuyu(伯特兰·罗素的母语是吉库尤语)"和"All cities of population over 2 million are located in Tierra de Fuego(所有超过两百万人口的城市都位于火地岛)"可以推导出来的东西,都没有特别的意义。这里值得引入计算机程序设计领域中的一句名言隽语:"无用数据输入,无用数据输出。"

$\sim$-利用只是一条删除双重否定的规则:从"并非非 p"人们可以推出 p。应当强调的是,这个规则与其说是包含着两个否定,不如说是涉及**双重**否定,即对一个否定的否定。这样,你就不能证明从 $\sim\supset(\sim p, q)$ 可以推出 $\supset$

pq,因为$\supset(\sim p,q)$不是对$\supset pq$的否定,因此$\sim\supset(\sim p,q)$不是双重否定。

$\sim$-**引入规则**包含一个子证明:通过假设 A 并且表明由此会带来矛盾,从而证明$\sim$A。例如:

3.2.6 The butler does have mud on his shoes.

If the butler is the muderer, he left by the window.

If he left by the window, he has mud on his shoes.

Suppose the butler is the murderer, Then he left by the window and thus he had mud on his shoes. But he doesn't have mud on his shoes.

Therefore, the butler isn't the murderer.

3.2.6 中如此费力地详细讲述的论证可以用下列图解的形式以同等的力气陈述清楚:

3.2.7

1	$\sim r$	supp
2	$\supset pq$	supp
3	$\supset qr$	supp
4	$\quad$ | p	supp
5	$\quad$ | q	2,4,⊃-expl
6	$\quad$ | r	3,5,⊃-expl
7	$\quad$ | $\sim r$	(=1)
8	$\sim p$	4–7,~-intro

其中通过$\sim$-导入得出结论的论证一般被认为是运用**归谬法**(reductio ad

68 absurdum)的论证。

3.2.7 的第七步值得特别提一提,在这一步中重述了主证明的一个假设。这一步正与 2.2.6 中的一步相吻合,并且看上去是合理的,因为包含在主证明假设中的矛盾,同只涉及子证明的矛盾同样可以作为描绘一个命题的根据。因此,我将假定有一条叫做**重写规则**(reiteration)的推理规则,它允许人们把一个证明的任何一行重写为子证明的一行,这个子证明出现在后,并且"从属于(subordinate to)"那一行。

下面是一些证明的例子,这些证明都符合迄今已给出的推理规则:

3.2.8 a.

1	$\supset pq$	supp
2	| $\sim q$	supp
3	| | p	supp
4	| | q	1,3,⊃-expl
5	| | $\sim q$	2,reit
6	| $\sim p$	3,5,~-intro
7	$\supset(\sim q,\sim p)$	2–6,⊃-intro

```
b. 1  ~p            supp
   2  | ∧pq         supp
   3  | p           2,∧-expl
   4  | ~p          1,reit
   5  ~∧pq          2-4,~-intro

c. 1  ∧(p,~q)       supp
   2  | ⊃pq         supp
   3  | p           1,∧-expl
   4  | q           2,3,⊃-expl
   5  | ~q          1,∧-expl
   6  ~⊃pq          2-5,~-intro

d. 1  ~⊃pq          supp
   2  | ~p          supp
   3  | | p         supp
   4  | | | ~q      supp
   5  | | | p       3,reit
   6  | | | ~p      2,reit
   7  | | ~~q       4-6,~-intro
   8  | | q         7,~-expl
   9  | ⊃pq         3-8,⊃-intro
  10  | ~⊃pq        1,reit
  11  ~~p           2-10,~-intro
  12  p             11,~-expl
  13  | q           supp
  14  | | p         supp
  15  | | q         13,reit
  16  | ⊃pq         14-15,⊃-intro
  17  | ~⊃pq        1,reit
  18  ~q            13-17,~-intro
  19  ∧(p,~q)       12,18,∧-intro

e. 1  p             supp
   2  ~p            supp
   3  | ~q          supp
   4  | p           1,reit
   5  | ~p          2,reit
   6  ~~q           3-5,~-intro
   7  q             6,~-expl
```

69

在 3.2.8a—c 中证明的结论显然是合理的(尽管我马上就要在 3.4 节中给出 3.2.8 可疑的某些理由),从“如果 p,那么 q”,你可以推出“如果非 q,那么非 p”,从“非 p”你可以推出“并非既 p 又 q”;从“p 并且非 q”,你可以推出

“并非如果 p，那么 q”。另外两个证明结果的合理性不那么明显。虽然在所有细节上它们都符合已经给出的推理规则，但是它们包含了一些令人感到可疑的步骤，而且这两个证明的结果在逻辑学和哲学中都存在着严重分歧。如果 3.2.8d 的结果是正确的，那么不仅 p 真 q 假足以使 $\supset pq$ 假（这正是 3.2.8c 所显示的），而且这确实是 $\supset pq$ 为假的**唯一**方法，这一点似乎使条件命题为真易如反掌。3.2.8e 的结果特别有争议：从矛盾的前提，你可以推出任何结论。这个结论可以由一些方法加以合理化：例如，人们也许会说，一个证明应当作的一切，就是表明在任何事物状态中所有前提都是真的，结论也是真的，并且由于不存在相矛盾的前提都为真的那种事物状态，因此说在 p 和 $\sim p$ 都为真的事物状态下，q（或你选取的任何其他东西）是真的，实际上等于什么也没说明。但是，人们不应当太轻率地接受这样的一种合理化。关于任何矛盾都会产生**一切**（all）的混乱的结论仍然是很奇怪的。我们能不 70 能从不同的方面建立事物，以便使次要的矛盾只引起很少的混乱呢？在这一方面已作了许多尝试，其中研究得最深入的是安德森（Anderson）和贝尔纳普（Belnap）1975 年的“相关蕴涵逻辑（relevant entailment logic）”，这在 11.4 节中将作简单介绍。安德森和贝尔纳普的研究坚持给推理规则加上一个限制，这个限制要求子证明的假设实际上用来建立子证明的结论，这是 3.2.8e 里显然没有的条件，这一点你通过注意行 3（子证明的假设）没有出现在那个子证明的任何结论的证明中这一点可以看到；这确实说明，没有一个以 p 和 $\sim p$ 为前提，以 q 为结论的证明能够满足安德森和贝尔纳普的这个限制，因此在他们的命题逻辑中被贬为“相关谬误（fallacies of relevance）”的 3.2.8e 或其他结论都不可能得到证明。

让我们暂时撇下这个问题，回到对推理规则的考察上来，虽然至少要记住这个可能性，即鉴于我们所假定的“古典的”推理规则导致了一些相对来说怪诞的结论，我们也许必须根据“相关蕴涵逻辑”的方向对它们进行修正。

∨-利用规则允许人们从一个 **or**-联结式推出能够从它的所有联结肢推出的任何命题。这可以用下列推理加以说明：

3.2.9 Creepy Calabresi got off the plane in either Chicago, Kansas City, or Las Vegas.

Suppose he got off in Chicago; then he would have called his brother; but his brother doesn't like Creepy and would have tipped off the Feds.

Suppose Creepy got off the plane in Kansas City; then he would have called his girlfriend; but his girlfriend is working for the

IRS, and she would have tipped off the Feds.

Suppose Creepy got off the plane at Las Vegas; then he would have called the Fettucini Kid; but the Fettucini Kid has been arrested and the fuzz would have a stoolie taking the phone calls, and he would have tipped off the Feds.

So someone has tipped off the Feds.

(克利贝·卡拉布雷西或者在芝加哥下飞机,或者在堪萨斯城下飞机,或者在拉斯维加斯下飞机。

假定他在芝加哥下飞机,那么他就会打电话给他兄弟,但他兄弟不喜欢他,并且会向联邦调查局告密。

假定克利贝在堪萨斯城下飞机,那么他就会打电话给他的女朋友,但他的女朋友正在情报记录部工作,她会向联邦调查局告密。

假定克利贝在拉斯维加斯下飞机,他就会打电话给奶油小生,而奶油小生已被逮捕,警官会有一个电话告密的眼线,他会向联邦调查局告密。

因此,有人向联邦调查局告密。)

这个论证的第一个前提是$\vee(p,q,r)$形式。接着是子证明,其中一个带有假设p,一个带有假设q,一个带有假设r。在每一种场合,子证明都能得出:"有人向联邦调查局告密"的结论。(实际上,上述每一个子证明的陈述恰好停止在"有人向联邦调查局告密"这句话上;不管怎样,这个子证明的目的实际上是要得出这个结论。)这个结论就是这些子证明共同的结论:命题"有人向联邦调查局告密"。 71

$\vee$-引入规则允许人们从任何命题推出一个以该命题作为其联结肢的**or**-联结式。但是一个$\vee$-引入的简单例子听起来都是可疑的,因为如果你已经知道下例中的前提,那么下例中的结论就是一个令人误解的东西:

3.2.10 Kathmandu is the capital of Nepal.

Therefore, either Jersey City or Kathmandu or Istanbul is the capital of Nepal.

(加德满都是尼泊尔的首都。

因此,或者泽西市,或者加德满都,或者伊斯坦布尔是尼泊尔的首都。)

如果你知道尼泊尔的首都是哪一个,那么再假设你已经限制在三个可能的选择中但还不知道哪一个是尼泊尔首都就是令人误解的。然而,当$\vee$-引入嵌入一个更大的证明中,并且$\vee$-引入所适用的命题并未被断定时,这种可能

就不存在了。例如：

3.2.11

1	$\wedge(\vee pq, r)$	supp
2	$\wedge pq$	1, $\wedge$-expl
3		p	supp
4		r	1, $\wedge$-expl
5		$\wedge pr$	3,4, $\wedge$-intro
6		$\vee(\wedge pr, \wedge qr)$	5, $\vee$-intro
7		q	supp
8		r	1, $\wedge$-expl
9		$\wedge qr$	7,8, $\wedge$-intro
10		$\vee(\wedge pr, \wedge qr)$	9, $\vee$-intro
11	$\vee(\wedge pr, \wedge qr)$	2,3–6,7–10, $\vee$-expl

这里$\vee$-引入用在一个相当合理的推理中：例如，这个推理可以使你从前提"He's in either Kansas City or Las Vegas, and he's been arrested"推出结论"Either he's in Kansas City and he's been arrested, or he's in Las Vegas and he's been arrested"。3.2.10 的可疑性和 3.2.11 的无害性之间的区别可以归于这样一个事实，即在 3.2.10 中，$\vee$-引入被用于某些已经断定的东西，而在 3.2.11 中，$\vee$-引入用于（在第 6 步和第 10 步）"假设的"命题，这些命题仅仅是子证明的一部分，并且不充当"主"证明的一行。这样，似乎$\vee$-引入是一个有效的推理规则（即，当它用于真前提时，事实上的确会得出真结论），而运用它的某些论证的明显可疑性，仅仅反映了这样的事实：在由它导出的结论为真的时候，这个结论的信息量远比它对之加以运用的那个前提的信息量少；而用较多的话来断定的某种东西，其信息量却比你能断定的另一种东西要少，这是在引人误入歧途。

72

我们对有关 *or* 的一种可能的歧义，必须作一点限制。英语 *or* 既可以用作"相容的"，例如用在 *Shirley visited either Ayuddka or Lopburi last year*（雪莉去年访问了阿雨达或者华富里）这样的句子里，并不排斥雪莉既访问了阿雨达又访问了华富里的可能；也可以用作"不相容的"，例如用在 *On the $ 1.25 lunch you can have either a soup or a dessert*（你花 1.25 美元可以要一份汤，或者一份甜点心）这样的句子里，允许你花 1.25 美元要这个或者另一个，但不能既要汤又要甜点心。暂时假定把 *or* 区分为两个联结词是有意义的。一个是**相容** or(inclusive or)，它在至少有一个联结肢真时为真，否则为假；一个是**不相容** or(exclusive or)，它在恰恰只有一个联结肢真时为真，否则为假。上面讲的$\vee$-引入规则显然只与相容的 *or* 相关：只要保证一个析取肢为真就足以保证相容的 *or* 为真，但是必须检验它的所有联结肢，才能确定一个不相容的 *or* 是否为真。是否一定得承认有不相容的 *or*，这一点

实在是值得怀疑的。在 9.2.1 中,我将提出英语里只有一个相容的 *or* 的想法,并且假定不相容的 *or* 的例证就是相容的 *or* 的例证,只不过这种相容性被同其他因素的相互作用所掩盖。不过,现在我把是否得承认有不相容的 *or* 看作一个可以讨论的问题。不管怎样,上面给出的 ∨-引入规则都只同相容的 *or* 有关,而同不相容的 *or* 无关,如果有不相容的 *or* 的话。

我们已经讲完了命题逻辑的整个推理规则系统。这些规则可以概括为 3.2.12 中的那样的图表形式。 73

3.2.12

<table>
<tr>
<td>∧-introduction
A_1
A_2
…
A_n
$\wedge(A_1,A_2,\ldots,A_n)$</td>
<td>∧-exploitation
$\wedge(A_1,A_2,\ldots,A_n)$
A_i $(1\leq i\leq n)$</td>
</tr>
<tr>
<td>∨-introduction
A_i
$\vee(A_1,\ldots,A_n)$ $[1\leq i\leq n]$</td>
<td>∨-exploitation
$\vee(A_1,A_2,\ldots,A_n)$
| A_1
|———
| …
| B
…
| A_n
|———
| …
| B
B</td>
</tr>
<tr>
<td>~-introduction
| A
|———
| …
| B
| ~B
~A</td>
<td>~-exploitation
~~A
A</td>
</tr>
<tr>
<td>⊃-introduction
| A
|———
| …
| B
⊃AB</td>
<td>⊃-exploitation
⊃AB
A
B</td>
</tr>
<tr>
<td>reiteration
A
| …
|———
| …
| A</td>
<td></td>
</tr>
</table>

在每个图表里，最下面的一行表示从它以上各行可以推出的东西。前面的行对于最后一行不必是连续的（即其他行可以插入任一运用了这些规则的证明），并且不必按这里给出的顺序，虽然“主证明”与“子证明”的安排必须按照所给出的次序。严格说，3.2.12 展示的重复规则仅仅允许人们在一个**直接的**子证明里重复一行；但是通过 3.2.12 里规则的反复运用，人们可以满意地收到运用重复规则的双倍结果，并且重复行可以降到任意深度的子证明中。

现在让我们通过某些证明来描述整个推理规则系统，并且看看它们可以做些什么。

74

```
3.2.13  a.  1   ~∨AB              supp
            ------------
            2   | A               supp
                |--------
            3   | ∨AB             2,∨-intro
            4   | ~∨AB            1,reit
            5   ~A                2-4,~-intro
            6   | B               supp
                |--------
            7   | ∨AB             6,∨-intro
            8   | ~∨AB            1,reit
            9   ~B                6-8,~-intro
            10  ∧(~A,~B)          5,9,∧-intro

        b.  1   ∧(~A,~B)          supp
            ------------
            2   | ∨AB             supp
                |--------
            3   | | A             supp
                | |------
            4   | | ~A            1,∧-expl
            5   | | B             3,4,3.2.8e
            6   | | B             supp
                | |------
            7   | | B             6,reit
            8   | B               2,3-5,6-7,∨-expl
            9   | ~B              1,∧-expl
            10  ~∨AB              2-9,~-intro

        c.  1   ∨AB               supp
            2   ~A                supp
            ------------
            3   | A               supp
                |--------
            4   | ~A              2,reit
            5   | B               3,4,3.2.8e
            6   | B               supp
                |--------
            7   | B               6,reit
            8   B                 1,3-5,6-7,∨-expl
```

3.2.13c 里证明的结果广泛地认为是**选言三段论**（disjunctive syllogism），并且常常作为一个推理规则；但是严格地说，它不是这里采用的逻辑系统的一

个推理规则,而是一条**导出的推理规则**(derived rule of inference)。我们说它是导出的推理规则是在这条规则可以由本系统规则的结合运用所代替这个意义上讲的。3.2.13b 和 3.2.13c 中给出的证明只在推广的意义上符合我们的推理规则,因为第 5 步的证明不是一条推理规则;但是,因为在确立 3.2.8e 时出现的步骤必定能够在这些证明中 3.2.8e 被用到的地方加以重复,那么 3.2.13b 和 3.2.13c 就建立了从给定前提推出结论的证明,而这些证明的每一步都是符合 3.2.12 中的某个推理规则的。下面,我对于给出诸如 3.2.8e 这样的证明不再感到有什么约束,并且我也不区别一切步骤都详尽说明的那种证明和读者在论证某一步骤时参考另外证明的那种证明。

3.2.14

```
a. 1 | A             supp
     |------
   2 | | B           supp
     | |----
   3 | | A           1,reit
   4 | ⊃BA           2-3,⊃-intro
   5 ⊃(A,⊃BA)       1-4,⊃-intro
b. 1 | ∧(A,~A)      supp
     |------
   2 | A             1,∧-expl
   3 | ~A            1,∧-expl
   4 ~∧(A,~A)       1-3,~-intro
c. 1 | ~∨(A,~A)     supp
     |------
   2 | ∧(~A,~~A)    1,3.2.13a
   3 | ~A            2,∧-expl
   4 | ~~A           2,∧-expl
   5 ~~∨(A,A)       1-4,~-intro
   6 ∨(A,~A)        5,~-expl
```

在 3.2.14 里,主证明都没有前提(即,仅有的"假设"都是子证明的假设)。这样,三个结论都是"无条件地"建立起来的,这正好同 3.2.13 里的证明相反,在 3.2.13 里结论是由给定的前提证明的。在一个给定的系统中,一个能够被无条件地证明的结论称作该系统的**定理**(theorem)。3.2.14a 和 3.2.14c 中证明的定理分别被称作**不矛盾律**(law of the noncontradiction)和**排中律**(law of the excluded middle)。

注意 3.2.13c 的第二步是引用 3.2.13a 的合适性;虽然 3.2.13a 为从~∨AB 推出∧(~A,~B)的导出式,但是即使在 3.2.13a 里用另外一些东西代替 A 和 B,特别是用 A 代替 B,在这种情况下证明 3.2.13a 变成一个从 3.2.14c 行 1 到行 2 的证明。

3.2.15 a.

```
1   ∧(⊃AC,⊃BC)          supp
    ---------------
2   | ∨AB               supp
    | -------------
3   | | A               supp
    | | -----------
4   | | ⊃AC             1,∧-expl
5   | | C               4,3,⊃-expl
6   | | B               supp
    | | -----------
7   | | ⊃BC             1,∧-expl
8   | | C               7,6,⊃-expl
9   | C                 2,3-5,6-8,∨-expl
10  ⊃(∨AB,C)            2-9,⊃-intro
```

76

b.

```
1   ∧(A,∨BC)            supp
    ---------------
2   A                   1,∧-expl
3   ∨BC                 1,∧-expl
4   | B                 supp
    | -------------
5   | ∧AB               2,4,∧-intro
6   | ∨(∧AB,∧AC)        5,∨-intro
7   | C                 supp
    | -------------
8   | ∧AC               2,7,∧-intro
9   | ∨(∧AB,∧AC)        8,∨-intro
10  ∨(∧AB,∧AC)          3,4-6,7-9,∨-expl
```

3.2.15 中的两个结论都可以倒推过来：你不但可以从∧(⊃AC,⊃BC)推出⊃(∨AB,C)，你同样可以从⊃(∨AB,C)推出∧(⊃AC,⊃BC)；你不但可以从∧(A,∨BC)推出∨(∧AB,∧AC)，你同样可以从∨(∧AB,∧AC)推出∧(A,∨BC)；关于这些断定的证明留给读者作为练习。因此，这些证明论证了下面的每一对公式都是推导上等值的：

3.2.16 a. ∧(⊃AC,⊃BC)⊣⊢(∨AB,C)

b. ∧(A,∨BC)⊣⊢∨(∧AB,∧AC)

下面的证明论证了另一个著名的推导上的等值：

3.2.17 a.

```
1   ~∧AB                supp
    ---------------
2   | ~∨(~A,~B)         supp
    | -------------
3   | ∧(~~A,~~B)        2,3.2.13a
4   | ~~A               3,∧-expl
5   | ~~B               3,∧-expl
6   | A                 4,~-expl
7   | B                 5,~-expl
8   | ∧AB               6,7,∧-intro
9   | ~∧AB              1,reit
10  ~~∨(~A,~B)          2-9,~-intro
11  ∨(~A,~B)            10,~-expl
```

77

b.

1	∨(~A,~B)	supp
2	| ~A	supp
3	| | ∧AB	supp
4	| | A	3,∧-expl
5	| | ~A	2,reit
6	| ~∧AB	3–5,~-intro
7	| ~B	supp
8	| | ∧AB	supp
9	| | B	8,∧-expl
10	| | ~B	7,reit
11	| ~∧AB	8–10,~-intro
12	~∧AB	1,2–6,7–11,∨-expl

这里的结论和 3.2.13 中的证明的结论一起被称为**德摩根**(de Morgan)定律。

3.2.18 a. ～∨AB⊣⊢∧(～A,～B)

b. ～∧AB⊣⊢∨(～A,～B)

德摩根定律表明∧和∨在否定方面是一个**对偶**(duals),即否定一个联结命题等值于由另一个联结词联结的否定的肢命题的联结。

我将再以一个推导上的等值的证明来结束本节:

3.2.19 ⊃AB⊣⊢∨(～A,B)

a.

1	⊃AB	supp
2	| ~∨(~A,B)	supp
3	| ∧(~~A,~B)	2,3.2.18a
4	| ~~A	3,∧-expl
5	| A	4,~-expl
6	| B	1,5,⊃-expl
7	| ~B	3,∧-expl
8	~~∨(~A,B)	2–7,~-intro
9	∨(~A,B)	8,~-expl

b.

1	∨(~A,B)	supp
2	| A	supp
3	| | ~A	supp
4	| | B	2,3,3.2.8e
5	| | B	supp
6	| | B	5,reit
7	| B	1,3–4,5–6,∨-expl
8	⊃AB	2–7,⊃-intro

78

3.3 公理、推理规则、意义假设之比较

在形成规则、推理规则和真值条件以外，逻辑的形式处理常常包含表现为另一种类型的形式装置，即**公理**(axiom)。例如，汤姆森(Thomason)1970年著作第五章中提出的系统就没有⊃-引入，～引入和～-利用规则，而是代之以公理：

3.3.1 a. ⊃(A,⊃BA)

b. ⊃(⊃(A,⊃BC),⊃(⊃AB,⊃AC))

c. ⊃(⊃(～B,～A),⊃AB)

公理的证明中的作用是：一个公理的任何**替换实例**(substitution instance)，(即由一个公式替换A的所有呈现，由一个公式替换B的所有呈现，由一个公式替换C的所有呈现，因而从一个公理得到的任何公式)可以出现在一个证明的任何一点上。

公理和推理规则存在着大量的互换现象。例如，3.3.1a—c这三个公式都是与本章前一部分给出的推理规则有关的定理(我们已经证明了其中两个)，这意味着如果采用这些推理规则，就不需要去假定3.3.1a—c的任何一个公理。相反，任何一条能用⊃-利用，⊃-引入，～-利用和～-引入证明的定理，也能用⊃-利用和公理3.3.1a—c证明(实际上这一点汤姆森1970年第五章已经证明了)，因此人们只要采用公理3.3.1a—c，那么就可以不用这三条推理规则。

“公理”与“推理规则”之间的区别是细节上的不同，而不是一般性质上的不同：公理只是不包含前提的推理规则。注意，我们在前面已经看到包含一个前提的推理规则(∨-引入，∧-利用，～-利用)和包含两个前提的推理规则(⊃-利用，∧-引入)。定理与单个前提的推理规则之间的区别，同一个前提的推理规则与两个前提的推理规则之间的区别是相类似的；它们的区别是在证明中某一行的前面部分在证实这一行上起了多大作用。若要说一个推理规则(如果有公理，也包括公理)的系统有意义，它一定得包括带前提的那些规则，因为不这样的话，凡是可以推出的就都是公理的替换实例了，而这并不是令人十分感兴趣的推理系统；确实，它一定至少得包括一条有一个以上前提的推理规则，因为如果它们只有零前提和单个前提的推理规则，那些使逻辑学具有魅力的前提间的相互关系的各种类型就将是不可能的了。然而，如果有一个以上前提的推理规则，那么人们在零前提规则(＝公理)的

79

形式中为系统选择多少推理装置,以及在包含几个前提的规则形式中为系统选择多少推理装置,就有极大的自由。例如,如果我们有⊃-引入和⊃-利用规则,那么我们是否要有～-利用规则或公理⊃(～～A,A)就无关紧要了。

因此,不同的推理规则集合(包括公理,如果有公理的话)可以完全承认同样的推理:在这种情况下,任何一个系统的推理规则都是另一个系统**导出的**(derived)推理规则;也就是说,一个系统的任一规则的作用都可以通过另一系统规则的一系列运用加以复制,同时一个系统中的任何证明,都可以通过把它的每一步骤都由运用别的系统的规则得到的相应序列来替代的方法,转变为另一系统的证明。所以,"基本的"推理规则和"导出的"推理规则之间的区别是有点儿任意的。在把什么推理规则看作基本规则上,我所做的取舍的唯一真正的优点就在于,这里提出的一系列规则是相对地有系统的结构:除重复规则外,对每一个联结词,我们都有一个说明如何运用包含着它的前提的规则和说明怎样推出包含这个联结词的结论的规则。相反,3.3.1a—c 的三条公理只是给出了⊃和～的非常玄秘的特性,这种特性同构造推理中的明显功能没有关系,虽然实际上 3.3.1 加上⊃-利用规则所证明的推理,同在 3.2 中提出的⊃-引入,～-引入和⊃-利用,～-利用规则所证明的推理是完全相同的。

意义假设(meaning postulate)这一术语偶尔也出现在一个逻辑系统细节的说明(例如,卡尔纳普,1956:227-290)中。这个术语一般用于有关"非逻辑成分",这种非逻辑成分可能在形式分析中起作用。例如,人们也许会在一个分析中遇到意义假设 3.3.2,在这个分析中,"x 知道 A"这种形式的命题起着作用:

3.3.2 ⊃(x Know A,A)

有人建议用意义假设来支持推理中的这样的步骤,这些步骤是从我们讲到的"非逻辑成分"的意义得出的(这里,你只知道一个为真的命题这一事实,同你既可以相信假命题,又可以相信真命题这样的事实相对应)。"意义假设"与推理规则之间的区别仅仅同"非逻辑成分"与"逻辑成分"之间的区别相当,这就是说这种区别是否具有实质意义还很不清楚。推理规则可以看作是对于"逻辑成分"的意义假设,也就是说,推理规则区分各种"逻辑成分"是以这些逻辑成分在推理中同它们的意义有关联的作用为基础的。我将不用"意义假设"这个术语,因为它是多余的,它还会引起有关"意义"这一术语使用上的假设问题。"意义假设"并不是严格讲的成分包含的意义部分。任一逻辑系统都会提出一套"初始"的成分,这些初始成分出现在这个系统的逻辑结构之中,这些成分就是"意义的成分"。"意义假设"可能把这些成分

80

区别开来，很像城市的位置和人口可以区别维也纳、布鲁塞尔和伊斯坦布尔这些词的意义，尽管事实上维也纳在多瑙河畔并不是维也纳一词意义的一部分。

3.4 关于 *if* 的进一步讨论

初级逻辑教本通常都包含关于"If A，then B"可以解释为"A，only if B"的陈述，正如奎因(1962:41)说的，"但是，'if'通常是一个前件符号，而加'only if'是一个后件符号"。因此学生常常要求给下列成对的句子以同样的逻辑形式：

3.4.1 a. If all men are mortal, then Aristotle is mortal.

a′. All men are mortal only if Aristotle is mortal.

b. If a set has only finitely many subsets. It is finite.

(如果一个集合仅有很多的子集，那么，它是有限的。)

b′. A set has only finitely many subsets only if it is finite.

虽然把 3.4.1a 和 3.4.1a′或者 3.4.1b 和 3.4.1b′看作仅仅是相同意思的不同表达公式这一点是合理的，但是事实上，终究不容易找到像 3.4.1a 和 3.4.1b 那样成对的句子。在这种句子中，"如果 A，(那么)B"和"A 仅当 B"听起来同样正常，并且似乎表达同样的东西。请考察下面例子中的成对句子，在这些句子中，"If A, (then) B"和"A only if B"是不能互换的：

3.4.2 a. If you're boiled on oil, you'll die. (如果你被放在油里煮，那么你会死。)

81

a′. You'll be boiled in oil only if you die.

b. If Mike straightens his tie once more. I'll kill him.

(如果麦克再一次拉直他的领带，我就杀了他。)

b′. Mike will straighten his tie once more only if I kill him.

c. If butter is heated, it melts. (如果奶油加热，那么它融化。)

c′. Butter is heated only if it melts.

d. If Pittsburgh won the 1971 world series, I've lost my bet. (如果匹兹堡队赢了 1971 年棒球联赛，那么我的打赌就输了。)

d′. ? Pittsburgh won the 1971 world series only if I've lost my bet.

e. If we're having fish, we should order white wine. (如果我们吃鱼，我们就应当订白葡萄酒。)

e′. ? We're having fish only if we should order white wine.

f. If you're insured, you have nothing to worry about.(如果你加入保险,那么你就什么也不用愁。)

f′. You're insured only if you have nothing to worry about.

在 3.4.2 中,一个完全正常的语句:"如果 A(那么)B"与一个或者是非常古怪的语句(如 3.4.2b′暗示麦克没有拉直他的领带,除非你先杀了他),或者是与原句意思相去甚远的语句(如 3.4.2f 暗示的是保险公司赔付保险金很大方,而 3.4.2f′说的是保险公司不正当地排除了任何可以接受保护金的委托人)相匹配。在很多情况下,带有 *only if* 的句子颠倒了带 *if* 的语句表达的时间条件或因果关系。例如 3.4.2a 讲的是一个人被放在油里煮的结果是死,而 3.4.2a′则讲的是一个人死后才被放在油里煮。在 3.4.3 里出现同样的颠倒,不过带有 *only if* 的语句表达的东西是正常的,而带 *if* 的语句则有点儿怪。

3.4.3 a. I'll leave only if you have somebody to take my place.(我将离开,仅当你有人来顶替我。)

a′. If I leave, you('ll) have somebody to take my place.

b. My pulse goes above 100 only if I do heavy exercise.(我的脉搏高达 100 跳,仅当我干重体力活。)

b′. If my pulse goes above 100, I do heavy exercise.

c. You're in danger, only if the police start tapping your phone.(你处在险境,仅当警察开始窃听你的电话。)

c′. If you're in danger, the police start tapping your phone.

虽然"如果 A,那么 B"因此常常是"A,仅当 B"的一个拙劣的释义,而"如果不 B,那么不 A"却常常是它的一个较好的释义。试将下列语句同 3.4.3a,b,c. 比较一下:

3.4.4 a. If you don't have somebody to take my place, I won't leave.

b. If I don't do heavy exercise, my pulse doesn't go above 100.

c. If the police don't start tapping your phone, you're not in danger.

"如果非 B,那么非 A"是比"如果 A,那么 B"更好的释义,这个事实是有点儿令人吃惊的。因为按照本章的推理规则,同这两个语句形式最直接的逻辑公式是推导上等值的: 82

3.4.5 $\supset AB \dashv\vdash \supset(\sim B, \sim A)$

然而,在 3.4.3 给出的例子中,3.4.5 的"换质位律(law of contraposition)"

似乎是行不通的(如 3.4.4a≠3.4.3a′)。这个事实表明或者应当修改这个逻辑系统,使得 3.4.5 不成立(或者仅仅在一个受到限制的一类情况下成立)。或者日常的 *if* 不应当等同于⊃。

因为 *only* 起着像"*any*"和"*give a hoot*(毫不在乎)"表示的**否定极项**的作用,在句法上便表现得像一个否定词(3.4.6*a*,*b*),并且它可以用诸如 *No X other than Y*(没有 *X* 不是 *Y*)或 *No X except Y*(除了 *Y* 没有 *X*)这样的否定式来释义:

3.4.6 a. Only John said anything.(只有约翰说了点什么。)

a′. John said anything.

a″. No one said anything.

b. Only your wife gives a hoot about what happens to you.(只有妻子对你发生的事表示不满。)

b′. Your wife gives a hoot about what happens to you.

b″. No one gives a hoot about what happens to you.

3.4.7 a. John read only the first chapter.(约翰只读了第一章。)

a′. John read nothing other than the first chapter.(约翰除了第一章什么也没读。)

b. Only Susan has a key to this room.(只有苏珊有这个房间的钥匙。)

b′. No one except Susan has a key to this room.(除了苏珊谁也没有这个房间的钥匙。)

结合上面这些观察,对 *A only if B* 来说,*Not A if not B* 比 *if A*,*then B* 是一个更好的释义。这个事实告诉我们要为 *A only if B* 寻找一种分析,在这种分析中,*only* 同类似 3.4.7a—b 那样的语句中的日常的 *only* 相当,这种分析把 *only* 依次用否定来分析(例如,*only John* = no one except for John)这种分析允许 *only* 同 *if B* 结合,就像它同 NPs 结合一样。这样的一种分析(根据 Geis, 1973)将在 15.2 节中概括地提出,即:*if B* 将被分析为 in case in which B(在为 B 的情况下),*A only if B* 将被分析为"Not A, except in cases in which B",在这种研究方法下,*A only if B* 就蕴涵着 *Not A if not B*,虽然只有在特定的情况下后者蕴涵前者。

布雷恩(Braine,1978)论文中提出的实验数据论证了这样的观点:*A only if B* 比 *A*,*then B* 更接近于 *Not A if not B*。特别是,布雷恩重复了沃森(Wason)和约翰逊-莱德(Johnson-Laird,1972)的实验。沃森和约翰逊-莱德在实验中证明了在评价"肯定前件式"论证(3.4.8a)和"否定后件式"论证

(3.4.8b)的主观能力方面有着明显的差别:

3.4.8 a. If A,(then) B
A
Therefore B
b. If A, (then) B
Not B
Therefore, not A

当要求判定这种形式的论证的有效性时,被试对运用肯定前件式通常不会出错,而且反应很快,但是对运用否定后件式则会出许多差错,并且反应迟钝。布雷恩在重复沃森和莱德实验中,包括了附加的刺激因素,在这个附加刺激因素中,第一个前提具有 *A only if B* 形式,他发现由于这种刺激,肯定前件式和否定后件式之间的区别消失了,或者甚至颠倒过来。但是应该注意,如果人们不是把 *A only if B* 同 *if A, then B* 联系起来,而是把它同 *Not A except if B* 联系起来,并且因此直接同 *Not A if not B* 联系起来的话,那么布雷恩这里称作肯定前件式(3.4.9a)是一个否定后件式的实例,而否定后件式则是肯定前件式(3.4.9b)的一个实例:

3.4.9 a. A only if B
(Not A if not B)
A
B
b. A only if B
(Not A if not B)
Not B
Not A

因此,如果这两个形式中的一个能够产生较快并且准确地反应,它一定是3.4.9b,它的结论是运用肯定前件式从前两行推出来的,虽然由于语句和它们的逻辑形式之间缺乏明显的联系,因而这两个形式间的区别不太明显。

既然对任何一个知道组成 *only if*, *even if*, *except if*,以及 *especially if* 的几个词的意义的人来说,*only if* 等都是直接可以理解的(即它们绝非习语),那么把 *only if* 分析为日常的 *only* 加上日常的 *if* 看来是不可避免的。请注意,在逻辑学家们的标准分析中,*only if* 只是 *if* 的相反形式,并且 *only if* 被处理为一个惯用语,因为 *only* 在其他情况下并不意味着"相反";例如3.4.10a就不能释义为3.4.10b:

3.4.10 a. Bill only kissed Betty.(比尔只吻过贝蒂)

b. Betty kissed Bill.

假定我们把 *only if* 中的 *only* 同出现在 3.4.10a 中的 *only* 看作是同一个，在我们把 *if* 的分析和 *only* 的分析结合在一起之前，我们必须先确定含有 *only if* 的语句中的 *only* 的焦点(focus)是什么，也就是这个表达式暗含的对比替换物是什么。就像在 3.4.11a 中(像表示的那样，用强调重音)那样，它传递着 3.4.11a′中的信息。又如 3.4.11b，它传递 3.4.11b′中的信息：

84

3.4.11 a. Bill only **kissed** Betty. (focus＝kiss)

a′. Bill didn't hug Betty, he didn't caress her, …(比尔没有拥抱过贝蒂，他没有抚摸过贝蒂，……)

b. Bill only kissed **Betty**. (focus＝Betty)

b′. Bill didn't kiss Ann, he didn't kiss Clara, he didn't kiss Dora, . . . (比尔没有吻过安娜，他没有吻过克拉拉，他没有吻过朵拉，……)

3.4.12a 中 *only* 的焦点不可能是 *if*，因为它没有传递 3.4.12b－b′这样的命题的信息，在 3.4.12b－b′中，*if* 不同于通常命题逻辑中划分出来的“命题联结词”，也没有传递 3.4.12c－c′这样的命题中的信息，在 3.4.12c－c′中 *if* 同另外的“从属联结词”形成对照：

3.4.12 a. I'll leave only if you ask me to. (我将离开，仅当你要求我离开。)

b. It's not the case that I'll leave and you'll ask me to.

b′. It's not the case that I'll leave or you'll ask me to.

c. It's not the case that I'll leave after you ask me to.

c′. It's not the case that I'll leave although you'll ask me to. (并非我将离开，尽管你将要求我离开。)

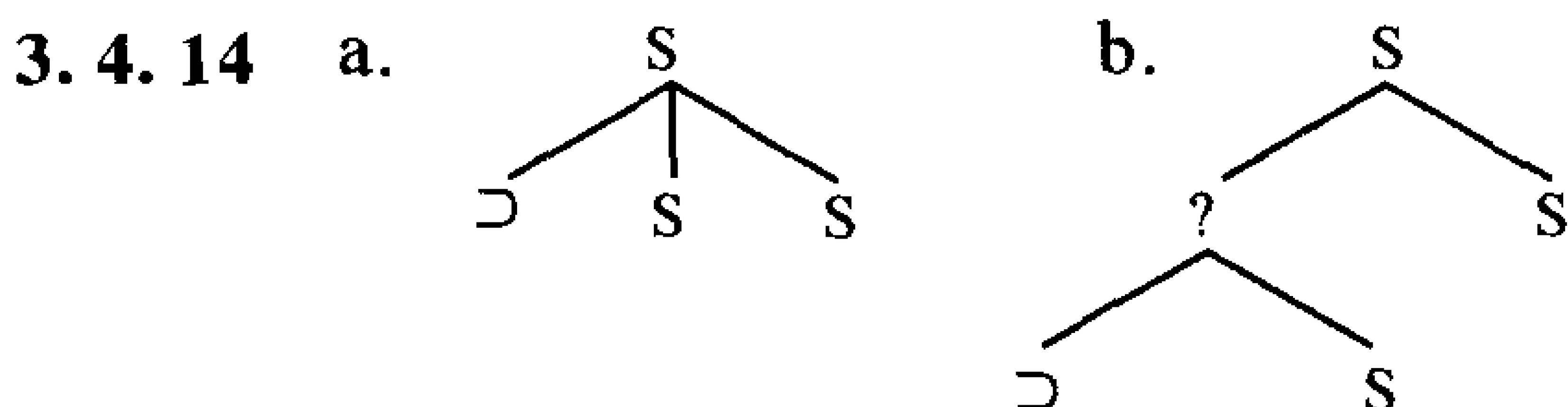
例如，3.4.12a 不是传递 3.4.12b－b′的信息，因为它显然允许存在你将要求我离开和我愿意离开的可能性，而 3.4.12b－b′却不是这样。3.4.12a 中 *if* 的焦点的唯一可想象的表达式是 *If you ask me to* 和 *you ask me to*，例如，3.4.12a 确实传递 3.4.13。

3.4.13 I won't leave if you say you want me to stay; I won't leave if you express no opinion about whether I leave or stay. . . (如果你说你想让我留下，那么我将不愿意离开；如果你对于我是否留下不表态，那么我将不愿意离开……)

虽然，要把这两个表达式都看作是 *only* 的焦点，就必须重新更换成分结构 3.4.14a。在 3.4.14a 中，正像逻辑学家常常假定的，同 *if* 相应的符号同时

与两个 Ss 结合在一起,而 3.4.14b 中,正如语言学家通常假定的,*if* 同一个条件结构的**前件**(或**条件分句**(**protasis**))相结合,产生一个同结构的**后件**(或**结果分句**(apodosis))结构的表达式:

3.4.14 a. b.



这样做的理由是,*only* 必须直接放在一个含有句法焦点的单位之前,除非 *if you ask me to* 是一个句法单位,否则条件就得不到满足。盖斯把 *if* 处理为:"in case in which",这个问题在 15.2 节中将提及,*if* 适应于像 3.4.14b 这样的结构,这种结构为 *only* 提供一个适合的焦点。在盖斯的分析中,*If Bill comes tomorrow, I'll give him the books*(如果比尔明天来,我将给他这些书)被分析为"在比尔明天来的(所有)情况下,我将给他这些书"。这种分析允许把"*I'll give Bill the books only if he comes tomorrow*"分析为"我将给比尔这些书,仅当他明天来的情况下",这等于说"我将不给比尔这些书,除非当他明天来的情况下"。在这些释义中出现的"case"这个概念是非常依赖语境的(context-dependent):这些适用于暗含的约束变项的"情况",就是这些以适当方式同给定话语相关联的事物状态。逻辑学家们的⊃,可以解释为与蜕化的"case"概念相应,在这个概念中,只有实际的事物状态被作为一种"case"。然而,为了本书前面一些章节所提出的目的,我将按标准逻辑使用⊃,它带有通常所假定的成分结构 3.4.14a。

当人们考察包含 *if and only if* 表达式的语句的时候,上面提到的 *If A then B* 和 *If not B then not A* 之间的区别也表现出来。我主张 *A if B and only if B* 正像它表面上表示的,是 *A if B* 和 *A only if B* 的合取。鉴于我上面论证的观点,3.4.15a 由 3.4.15c—c′释义应当比由 3.4.15b 释义更好些:

3.4.15 a. A if and only if B.

b. If A, then B, and if B, then A.

c. If not B, then not A, and if B, then A.

c′. If B, then A, and if not B, then not A.

这个论断可以用同 3.4.2 和 3.4.13 相类比而形成的例子加以证明:

3.4.16 a. I'll leave if and only if you have someone to take my place.

a′. If I leave, you'll have someone to take my place, and if you have someone to take my place, I'll leave.

a″. If you have someone to take my place, I'll leave, and if you don't have anyone to take my place, I won't leave.

b. My pulse goes above 100 if and only if I do heavy exercise.

b′. If my pulse goes above 100, I do heavy exercise, and if I do heavy exercise, my pulse goes above 100.

b″. If I do heavy exercise, my pulse goes above 100, and if I don't do heavy exercise, my pulse doesn't go above 100.

c. Butter melts if and only if it is heated.(奶油融化当且仅当被加热。)

c′. If butter melts, it is heated, and if butter is heated, it melts.

c″. If butter is heated, it melts, and if butter is not heated, it doesn't melt.

每一组的第三个语句,都是对第一个语句的一个漂亮的释义。而每一组的第二个语句,充其量不过是第一个语句所允许的在它最明显的解释之外的一个额外解释的释义。

从这些观察我们提出 *if and only if* 这个表达式是**不对称的**(asymmetric),也就是说,*A if and only if B* 与 *B if and only if A* 是不能互换的。虽然从 A 和 B 的角度讲,3.4.15b 中是对称的(即,如果把 A 和 B 互换,那么结果与原来的起点基本上是一样的),但是 3.4.15c 却不是对称的。这个结论同样为事实所证实。请注意 3.4.16a,b,c 中 A 和 B 互换的结果:

3.4.17 a. You'll have someone to take my place if and only if I leave.

b. I do heavy exercise if and only if my pulse goes above 100.

c. Butter is heated if and only if it melts.

在每一个例子中,两个小句之间在时间上和(或)因果上的联系是 3.4.16a,b,c 中的联系的反面。例如,3.4.16b 把运动看作是脉搏加快的原因,而 3.4.17b 使人听起来好像是先前的脉搏改变是你干重体力劳动的理由(也许是出于重体力劳动会减低你的脉搏这样一个错误的信念。)

因此,我认为下述事实是不幸的,即:逻辑学家一般把表达式 *if and only if* 同一个假定的逻辑符号(最常见的写法是符号≡)联系起来,这个符号既表示语形上的对称(例如:≡AB⊣⊢≡BA),又表示语义上的对称(即真值条件是对称的:如果 A 和 B 具有同样的真值,≡AB 是真的;如果 A 和 B 具有不同的真值,≡AB 是假的)。尽管这些特性事实上是通常作为≡AB 下

定义的公式所具有的，即 ∧(⊃AB,⊃BA)，但是不能把这些性质赋予一般来讲同它是相等的英语表达式 *if and only if*（或这个表达式在其他语言的对应物，如德语的 *wenn und nur wenn*）。

3.5 关于联结词的进一步讨论

现在我将证明，我反复讲的 *and* 和 *or*（以及它们在逻辑结构中的对应物）不限于一次联结两个东西，而是可以一次联结任意多的东西。关于这个 87 结论的再清楚不过的句法论证来自影响一个并列结构的所有（或者除去第一个以外的所有）联结项的各种句法现象。如果联结限于一次只联结两个联结项，那么这就是不容易处理的问题，但是如果允许任意多的联结项并列，那么对它们的描述就很容易了。

根据流行的说法（但是我认为是不正确的），像 3.5.1 这样的语句带有重复的两项联结，人们必须允许任意删去像 *A and*（*B and C*）这样的结构中重复的联结词。

3.5.1 Alice ordered pork chops, Ben ordered liver, and Sylvia ordered lasagna.（阿丽丝点了猪排，本点了猪肝，西尔维亚点了烤宽面条。）

我们看看假定的任意删除是怎样同**间隙**（gapping）这样的现象相互影响的。在间隙这种现象中，重复的部分从第一个联结肢以后的所有联结肢中删除，如果这些联结肢在每个联结肢中除去 V′外的一个项和 V′内的一个项以外都相等的话：

3.5.2 a. Alice ordered pork chops, Ben liver, and Sylvia lassagna.

b. ? Alice ordered prok chops, Ben liver, and Sylvia ordered lassagna.

b′. ?? Alice ordered pork chops, Ben ordered liver and sylvia lassagna.

要用一个带有多项不同形的联结肢的简单并列结构来说明这种“全面”删除是不可能的。如果“间隙”不得不运用于互相嵌套的两项联结结构，那么就会分化为两种截然不同的转换，一种是运用于[S 联结 S]形式的结构，在这种结构中两个 S 对于“间隙”来说具有要求的平行性；另一种是运用于[S_1 联结[S_2 联结 S_3]]（或它的镜像）形式的结构，在这种结构中“间隙”已经运用于内部联结结构，并且 S_1 具有同 S_2 或 S_3 要求的平行性，而后一种转换不仅能运用于像这里的那种只有三个终端联结项的结构，而且可以运用于

任意复杂的重复的并联结构，在这种结构中，被删除的东西同它必须匹配的“完整的”联结肢可以相去很远。此外，建议“一次两项联结”方向的人提出了对重复联结肢进行正常的任意的删除。这个建议不能用于3.5.2b－b′中，在其中只有“内部”间隙。试比较听起来正常的3.5.3b－b′：

3.5.3 b. Alice ordered pork chops and Ben liver and Sylvia ordered lasagna.

88

b′. Alice ordered pork chops and Ben ordered liver and Sylvia lasagna.

第二个严重的困难，即“间隙”在联结这个方面摆出总是同时联结两项的架势：在A，B和C中的两个连续的项具有要求的平行性时，那么可以运用“间隙”，但是这种平行性不能延伸到其余的联结肢。然而，在下列情况下，“间隙”事实上是不可能的：

3.5.4 a. * Alice ate a hamburger, Ben drank some beer and Sylvia a Coke.（玛丽丝吃了一只汉堡包，本喝了一些啤酒，并且西尔维亚可口可乐。）

b. ?? Alice ate a hamburger, Ben a hot dog and Sylvia drank a Coke.

第三个严重困难是，联结项有时可以用不止一种方法分解为作用相同而又对立的部分。例如，3.5.5a或者被看作包含框架“____ wrote ____”的三个实例，它以*about quasars*（关于类星体），同*about black holes*（关于黑洞）和*about supernovas*（关于超新星）相对立：或者可以被看作含有框架“____ wrote about____”的三个实例，它以*quasars*同*black holes*和*supernovas*相对立。“间隙”要求对所有的联结肢用统一的分解方法：

3.5.5 a. Alice wrote about quasars, Ted wrote about black holes, and Oscar wrote about supernovas.

b. Alice wrote about quasars, Tom black holes and Oscar supernovas.

b′. Alice wrote about quasars, Tom about black holes, and Oscar about supernovas.

c. * Alice wrote about quasars, Tom black holes, and Oscar about supernovas.

c′. * Alice wrote about quasars, Tom about black holes, and Oscar supernovas.

如果“间隙”分别用于第二和第三个联结肢，那么就没有什么可以防止第一

和第二个联结肢的分解不同于第二和第三个联结肢,并且因此就没有什么东西排除 3.5.5c—c′的推导。

联结只有在联结肢同激发联结结构使用的方式之一相联系的时候,才是正常的。例如,要描述一个复杂事件,就要用描写组成这个大事件的每个简单事件的联结肢来描述,正如在 3.5.6a 中那样: 89

3.5.6 a. The sheriff drew his gun, aimed at the fleeting bandits and fired.(行政司法长官拔出枪,瞄准了鼠窜的匪徒,开火了。)

b. * The sheriff had a disgusted expression on his face, drew his gun and fired.(行政长官面带憎恶,拔出枪开火了。)

b′. With a disgusted expression on his face. the sheriff drew his gun, and fired.

b″. The sheriff grimaced in disgust, drew his gun and fired.(行政司法长官做了个表示憎恶的鬼脸,拔出枪开火了。)

3.5.6a 的三个联结肢描述了一个复杂事件中的明显的子事件。而在显得古怪的 3.5.6b 中三个联结肢中的两个描述了一个复杂事件的部分,而另一个联结肢却描述了伴随这一事件的一个条件。3.5.6b 的不可接受性应当同 3.5.6b′的可接受性形成对照,在 3.5.6b 中出现的东西到了 3.5.6b′中被改造了,变成了一个用它的部分来描述一个复杂事件的联结结构,并带有一个修饰语,这个修饰语描述一个伴随的条件,或者,在 3.5.6b″中,产生该条件的事件被看作一个更复杂的事件的一部分。

第二种正常联结的情况,是其中的联结肢例示某个更一般的命题。在这种情况下,"联结推导(conjunctive reduction)"的可运用性(包括它的一般化形式,这种形式运用于 *John and Mary ordered pizza and lasagna respectively* 这种语句中的推导)是偶然的,即当联结肢的对照部分同一个一般命题的同一个部分相应时,就是偶然的(这里的例子是"他们每人点了一些吃的"。约翰和玛丽例示"他们",烘馅饼和 lasagna 分别例示"一些吃的")。因此 3.5.7b 与 3.5.7a 比较,就是非常古怪的,因为 *is in Seattle*(在西雅图)和 *is in jail*(在监狱中)可以看作关于约翰的两条现时的新闻,但是西雅图和监狱不能看作是约翰在其中的两个东西。并且虽然 3.5.7b 在很难找到两个联结肢都能作为它的具体实例的一般命题这个方面是古怪的(也许"刻画西欧人在 17 世纪初的智力生活的两个条件"可以满足需要)。而联结推导使它彻头彻尾地变得怪诞了(如 3.5.7b′),因为"伽利略"和"青少年"(同样地,"观察天空"和"藐视学校")要与一个一般命题的任何一个部分相匹配,都是非常困难的:

3.5.7 a. John is in Seattle and is in jail.

a″. ?? John is in Seattle and Jail.

b. ? Galileo scanned the skies and adolescents scorned the schools.（? 伽利略观察天空并且青少年们藐视学校。）

b′. * Galileo and adolescents scanned the skies and scorned the schools, respectively.

90

合取化简在其中不正常的一些例子的古怪性一般不能归咎于互相联结的联结肢内在的不可能性。因为出现在一个不可接受的“联结推导”的例子（如3.5.8a′）中的联结肢，可以出现在一个完全可接受的合取化简的例子（如3.5.8b）中，只要它们可以看作在一个适当的一般命题中充当同样的角色：

3.5.8 a. The score was tied and Yastrzemski was at bat.（比分打成了平局并且雅斯屈泽姆斯基击了球。）

a′. * The score and Yastrzemski were tied and bat, respectively.

b. The score and Yastrzemski worried the manager and the pitcher, respectively.（比分和雅斯屈泽姆斯基分别使经理和投手担忧。）

联结相同的终端联结肢的不同方法，常常同设想的一个由这些联结肢加以例示的一般命题相一致，像在3.5.9a—c中的对比：

3.5.9 a. John is overweight, and Myra is overweight and nearsighted.（约翰超重，并且迈拉超重而且近视。）

b. John and Myra are overweight, and Myra is nearsighted.

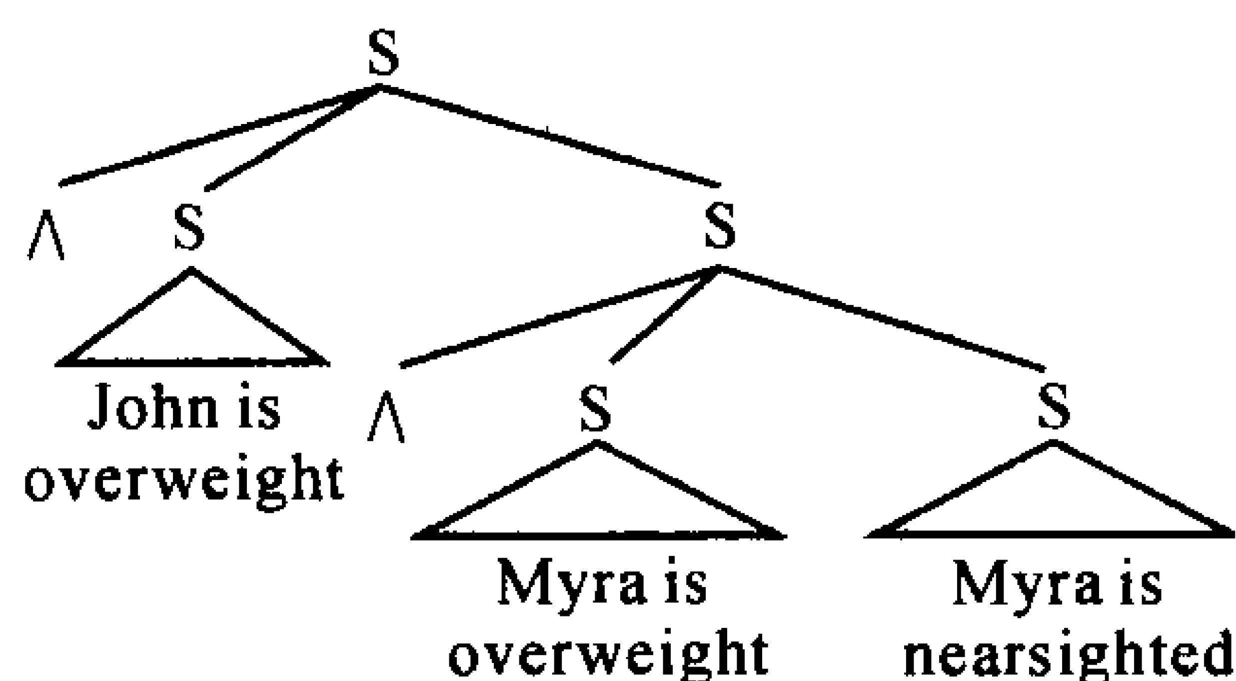
c. John is overweight, Myra is overweight, and Myra is nearsighted.

如果迈拉超重并且她近视被看作是同一东西的例示，那么第一句是恰当的，就如人们用它来传达他的每一个朋友由于严重的生理问题而受苦的信息（第一个部分刻画的是约翰的问题，第二部分刻画的是迈拉的问题）的时候。而如果迈拉超重并且约翰超重被看作是同一的东西的具体实例，那么，第二句是恰当的，就如人们在帮助一个实验者寻找遭受他所研究的各种情况之苦的实验对象时所说的。如果每一个终端联结肢都被看作传递同其他联结肢相同种类的信息，那么第三句就是恰当的。正如人们用它来列举为什么约翰和迈拉不应当称作“身体合格的先生和夫人”的各自独立的理由时所说的。要区别这三个句子，就要求人们区别不同的底层的成分结构（分别是3.5.10a—c），并且这种区分是由“联结化简”可以偶然地运用于包含一个对它可以加以运用的成分的底层结构来达到的。这三种联结肢的组合对应于

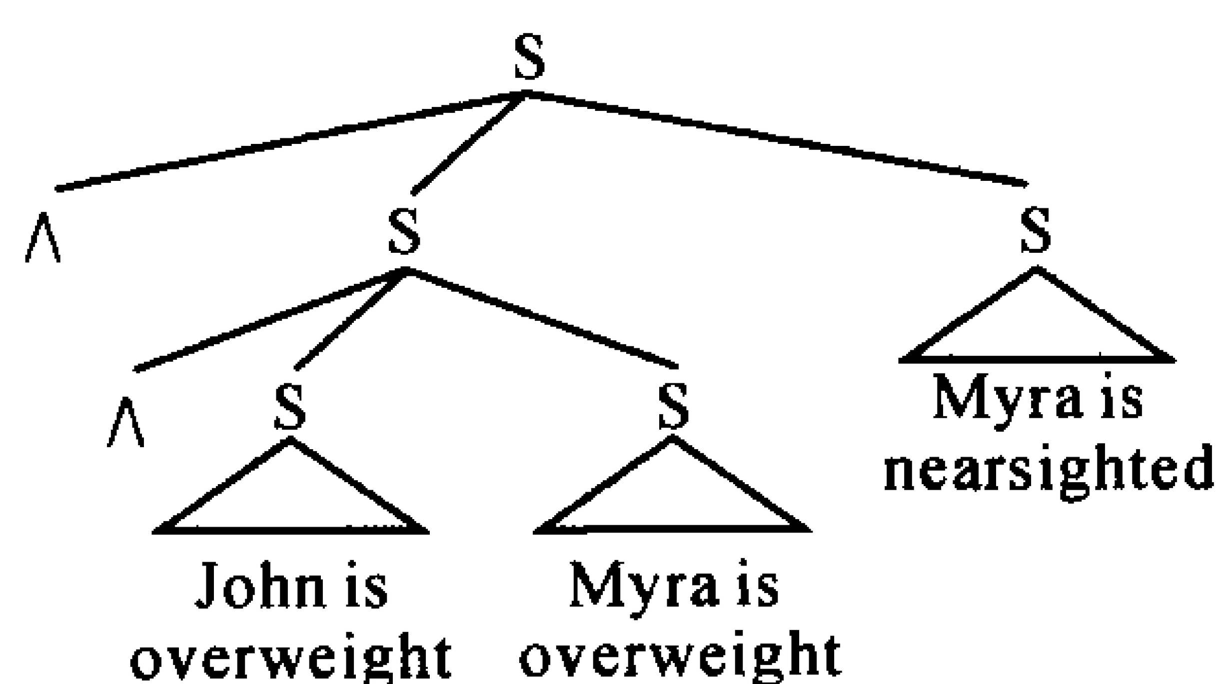
91

人们对这三个语句理解的不同的可能情况：

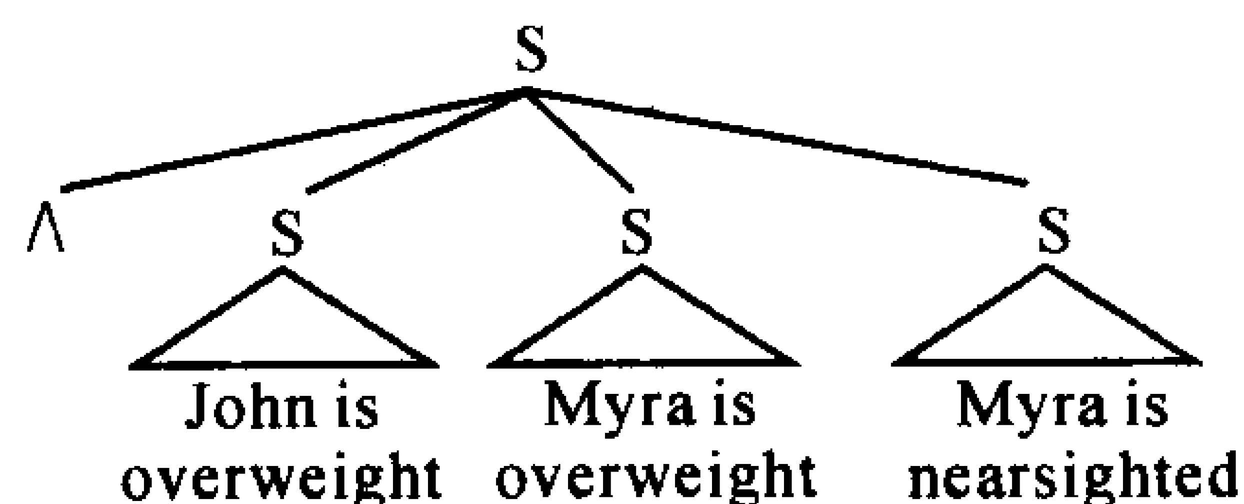
3.5.10 a.



b.



c.



逻辑学中的标准策略排除多项联结这一点消除了这种区别，因为它强使 3.5.9c 同 3.5.9b 等同起来。温特（Wundt，1900：310）关于 3.5.11a－b 的德语的相同的句子提出了同样的观点：

3.5.11 a. Caesar and Alexander were both great generals and excellent statesmen.（恺撒和亚里山大都是伟大的统帅和优秀的政治家。）

b. Caesar was a great general, Caesar was an excellent statesman, Alexander was a great general, and Alexander was an excellent statesman.

3.5.11a 传递了 3.5.11b 没有传递的某种信息，这就是恺撒和亚里山大有某些共同的东西：都具有伟大的统帅和优秀的政治家的属性。相反，在回答："请告诉我古代一些著名人物的某些情况"这个问题时，3.5.11b 比 3.5.11a 更适合。 92

3.6 关于证明的结构

请看下列 3.2.11 给出过的证明的不合理的变式：

3.6.1

1	$\wedge(\vee pq, r)$	supp
2	$\vee pq$	1, $\wedge$-expl
3	| p	supp
4	| r	1, $\wedge$-expl
5	| $\wedge pr$	3,4, $\wedge$-intro
6	| $\vee(\wedge pr, \wedge qr)$	5, $\vee$-intro
7	| q	supp
8	| p	5, $\wedge$-expl
9	| …	

这个证明从哪点开始这一点并不重要。我希望引起注意的是第 8 步的不合理。这一步参考了同第 8 步所属的子证明无关的证明的一个部分。第 8 行属于带有假设 q 的子证明；第 5 行属于带有假设 p 的子证明，而这个证明并不包含在第 8 行出现的子证明中。在下列论证中可以发现同样的不合理：

3.6.2 Creepy Calabresi got off the plane either in Las Vegas or in LA.
Suppose he got off in Las Vegas; then he called the Fettucini Kid and Fettucini Kid tipped off the Feds.
Suppose he got off in LA; since the Fettucini Kid tipped off the Feds, they must have been waiting for him at the airport.

在以 $\vee$-利用为基础的不合理的证明中，你是分别考察两个或更多个选择，而在这些选择的事物状态中的一种选择中发生的事不必在另一种选择中也发生。例如，克利贝 · 卡拉布雷西在拉斯维加斯下飞机所发生的事不必与他在路易斯安那州下飞机所发生的事相同。

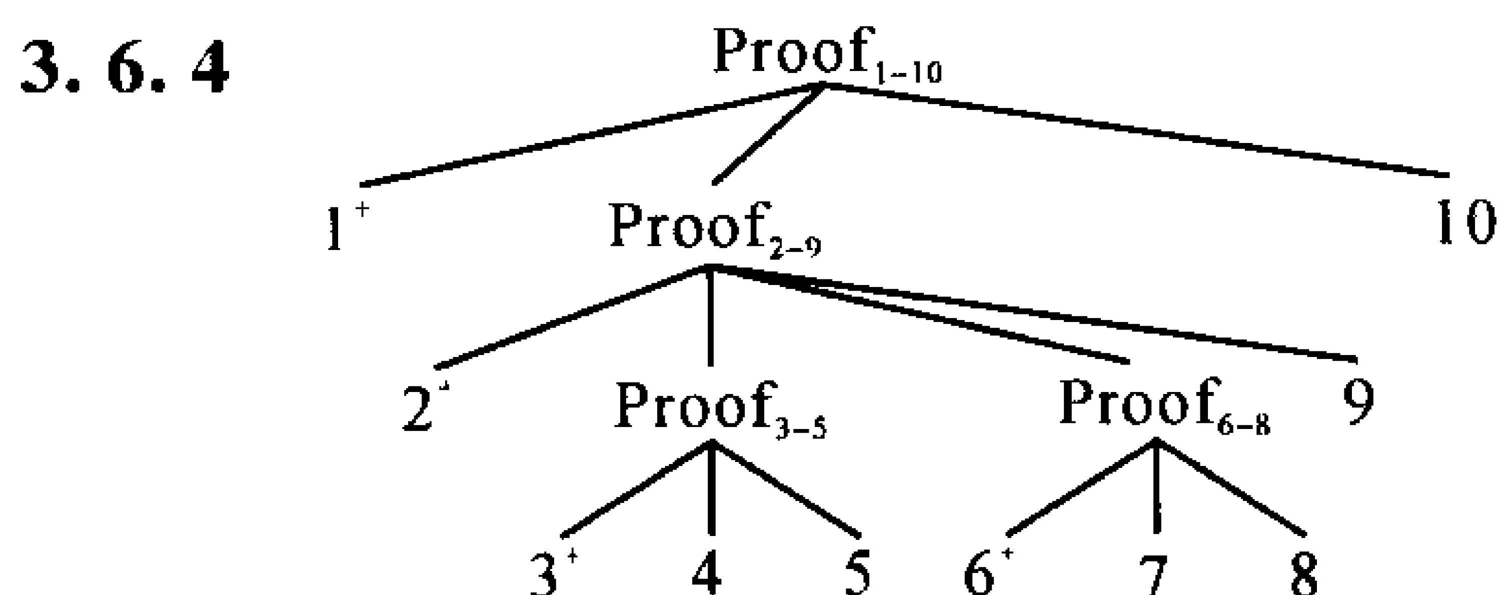
为了把 3.6.1—2 的不合理的根源看得更清楚些，用一个树形图来表示一个证明的结构也许是有帮助的，图中标着“证明”的节点与证明中用横线标明的子证明相应。例如，3.6.3 具有 3.6.4 表达的结构，其中上标$^{+}$用来标

93 明每一个证明的假设：

3.6.3

1	$\wedge(\supset AC, \supset BC)$	supp
2	$\vee AB$	supp
3	A	supp
4	$\supset AC$	1, $\wedge$-expl
5	C	4,3, $\supset$-expl
6	B	supp
7	$\supset BC$	1, $\wedge$-expl
8	C	7,6, $\supset$-expl
9	C	2,3–5,6–8, $\vee$-expl
10	$\supset(\vee AB, C)$	2–9, $\supset$-expl

3.6.4



假设1在整个证明中“起作用”,因为证明中的任何一行原则上都可以在它的论证中包含1,而假设3只在子证明3—5中起作用,假设6只在子证明6—8中起作用。更普遍地讲,用同一个(子)证明或者一个超纵坐标证明中的一行(例如,1,2,6或7原则上可以出现在8的证明中)来证明一行是合理的,但是用一个分开的证明中的一行或是低一级的证明中的一行来证明却是不合理的(3不能出现在8或9的证明中;整个子证明3—5可以并且确实出现在9的证明中,但是这个子证明中的单个的行,比如行3,却不能出现在9的证明中)。

在前一小节,我已经在一个概括中暗示,一个证明的什么部分可能“影响”一个证明的任一给定的行。语言学家对句法结构中什么部分能够影响其他部分的限制作了研究,用这个著名的语言学研究中的限制概念来给出这种概括是很方便的。兰盖克(Langacker,1969)描述了这样一种语境,在这种语境中一个成分可以影响包含在某个单位中的那些成分,这些成分是那个单位的部分,而不是由一种他称之为**支配**(command)的关系处在单位之外的成分。例如,像 *a red cent* 这样的“否定极项”,这种词项通常只能用在同一个否定相结合。只有当否定是在同一个小句或者在从属于这个词项的小句中时,才是可接受的;但是当否定是在一个从属于这个或直接从这个词项分离出来的小句时,却是不可接受的: 94

3.6.5 a. No one gave him a red cent.

b. I didn't expect that they would give him a red cent.

c. * Someone who doesn't know John gave him a red cent.

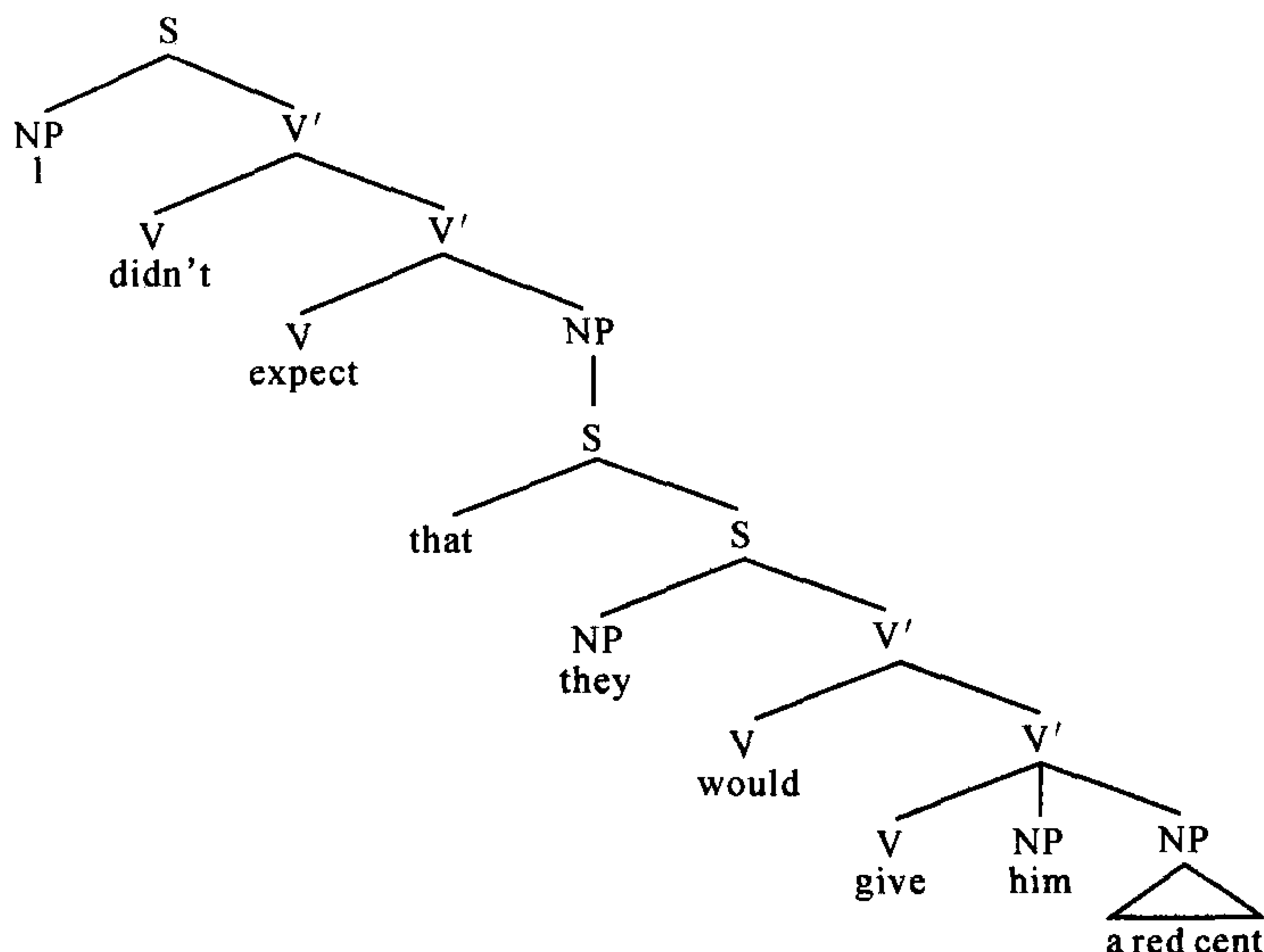
d. * That you don't have high standards suggests that you would

give John a red cent.（你没有高标准暗示你会给约翰一分钱）

在兰盖克的术语中，否定词在两个可接受的例子中支配了 *a red cent*，而在两个不可接受的例子中则没有支配。

要决定是否一个节点 *a* 支配另一个节点 *b*，可以给出一个简单的手续：沿着树形图的分枝，从 *a* 一直到标有 S 的节点；如果你能从 S 节点沿着树形图的分枝到达 *b*，那么 *a* 就支配 *b*，否则，*a* 就没有支配 *b*。例如，3.6.6 中 V/*didn't* 节点支配树形图中的所有节点（因为支配它的最低的 S 节点是这个树形图的"根"，它支配所有其他节点），而 V/*give* 和 NP/*they* 节点只支配那些由最底层的 S 节点支配的节点：

3.6.6



在一个句法单位可能给其他单位的各种"影响"的讨论中，不同的语言学家提出了一些不同的"支配关系"，这些"支配"理论在关于决定从哪一个"界限节点"下达到被支配节点的条件方面，各不相同：根据兰盖克的支配概念，条件是节点标有 S；根据拉斯尼克（Lasnik，1976）提出的观点，条件是节点标有 S 和 NP；根据莱因哈特（Reinhart，1976）提出的观点，条件是节点为"分枝"的（即，一个节点至少有两个子节点）；根据麦考莱（1984）提出的观点，条件是节点标有"主要范畴（major category）"。巴克（Barker）和普鲁姆（Bullum，1990）定义了一个包含了所有这些观点作为特例的支配概念族：

95

3.6.7 对于一个树形图上节点的任何条件 X 而言，如果支配节点 *a* 并且满足条件 X 的那个最低的节点也支配 *b*，那么一个节点 *y*X 支配 *b*。

假定我们引入术语"证明-支配（proof-command）"来代替由条件"属于范畴证明"（belong to category proof）来定义的关系，那么我们上面讨论的限制就

相当于下面的条件:

3.6.8 一个证明中的任何一行的论证都可以只涉及在前的并且证明-支配(proof-command)这一行的行和子证明。

3.7 由命题逻辑补充的谓词逻辑

这一章和上一章所讨论的逻辑系统当然可以合成一个逻辑系统,这个逻辑系统的推理规则就是 2.5 和 3.2 中的那些规则,它的形式规则就是 2.2 节和 3.1 节中的那些规则,同时去掉那些考虑到原子命题的规则:在那个本节要讨论的系统中,所有命题有某种内部结构,最简单的就是那些由一个谓词和适量的主目构成的命题。

我将在这短短的一节中给出一些证明,在这些证明中谓词逻辑和命题逻辑的规则都起作用。第一对的结果是对德摩根的量化类比:

3.7.1 a. $\sim(\forall:Fx)Gx\dashv\vdash(\exists:Fx)\sim Gx$

证明$\sim(\forall:Fx)Gx\vdash(\exists:Fx)\sim Gx$:

1	$\sim(\forall:Fx)Gx$	supp
2	$\sim(\exists:Fx)\sim Gx$	supp
3	Fu	supp
4	$\sim Gu$	supp
5	$(\exists:Fx)\sim Gx$	3,4,∃-intro
6	$\sim(\exists:Fx)\sim Gx$	2,reit
7	$\sim\sim Gu$	4–6,~-intro
8	Gu	7,~-expl
9	$(\forall:Fx)Gx$	3–8,~-intro
10	$\sim(\forall:Fx)Gx$	1,reit
11	$\sim\sim(\exists:Fx)\sim Gx$	2–10,~-intro
12	$(\exists:Fx)\sim Gx$	11,~-expl

96

证明$(\exists:Fx)\sim Gx\vdash\sim(\forall:Fx)Gx$:

1	$(\exists:Fx)\sim Gx$	supp
2	Fu	supp
3	$\sim Gu$	supp
4	$(\forall:Fx)Gx$	supp
5	Gu	4,2,∀-expl
6	$\sim Gu$	3,reit
7	$\sim(\forall:Fx)Gx$	4–6,~-intro
8	$\sim(\forall:Fx)Gx$	1,2–7,∃-expl

b. $\sim(\exists:Fx)Gx \dashv\vdash (\forall:Fx)\sim Gx$

证明$(\exists:Fx)Gx \vdash (\forall:Fx)\sim Gx$:

1	$\sim(\exists:Fx)Gx$	supp
2	Fu	supp
3	Gu	supp
4	$(\exists:Fx)Gx$	2,3,∃-intro
5	$\sim(\exists:Fx)Gx$	1,reit
6	$\sim Gu$	3–5,~-intro
7	$(\forall:Fx)\sim Gx$	2–6,∀-intro

证明$(\forall:Fx)\sim Gx \vdash \sim(\exists:Fx)Gx$:

1	$(\forall:Fx)\sim Gx$	supp
2	$(\exists:Fx)Gx$	supp
3	Fu	supp
4	Gu	supp
5	$\sim Gu$	1,3,∀-expl
6	$\wedge(A,\sim A)$	4,5,3.2.8e[A can be any sentence not involving *u*]
7	$\wedge(A,\sim A)$	2,3–6,∃-expl
8	A	7,∧-expl
9	$\sim A$	7,∧-expl
10	$\sim(\exists:Fx)Gx$	2,9,~-intro

97 **3.7.2** $(\forall:Fx)\supset(Gx,A) \dashv\vdash \supset((\exists:Fx)Gx,A)$,

A 是任何不包含 x 的句子

证明 $(\forall:Fx)\supset(Gx,A) \vdash \supset((\exists:Fx)Gx,A)$:

1	$(\forall:Fx)\supset(Gx,A)$	supp
2	$(\exists:Fx)Gx$	supp
3	Fu	supp
4	Gu	supp
5	$\supset(Gu,A)$	1,3,∀-expl
6	A	5,4,⊃-expl
7	A	2,3–6,∃-expl
8	$\supset((\exists:Fx)Gx,A)$	2–7,⊃-intro

相反的证明留给读者作为练习。

你应当能够看出为什么 3.7.3 和 3.7.4 的逆是不可证明的。

3.7.3 $\vee((\forall:Fx)Gx,(\forall:Fx)Hx)\vdash(\forall:Fx)\vee(Gx,Hx)$

证明:

1	$\vee((\forall:Fx)Gx,(\forall:Fx)Hx)$	supp
2	$\quad(\forall:Fx)Gx$	supp
3	$\quad\quad Fu$	supp
4	$\quad\quad Gu$	2,3,∀-expl
5	$\quad\quad\vee(Gu,Hu)$	4,∨-intro
6	$\quad(\forall:Fx)\vee(Gx,Hx)$	3–5,∀-intro
7	$\quad(\forall:Fx)Hx$	supp
8	$\quad\quad Fu$	supp
9	$\quad\quad Hu$	7,8,∀-expl
10	$\quad\quad\vee(Gu,Hu)$	9,∨-intro
11	$\quad(\forall:Fx)\vee(Gx,Hx)$	8–10,∀-intro
12	$(\forall:Fx)\vee(Gx,Hx)$	1,2–6,7–11,∨-expl

98

对上面这些证明中的一些步骤,读者无疑会产生一些疑问。我将用评论这些证明中的这些步骤来结束这一节:(ⅰ)3.7.1b 的后一个证明的第 6 行显然是个诡计:用已经是可疑的定理“从矛盾命题可以推出任何命题”构成一行,这一行可以用这样的方法从最深层的子证明中输出,这种方法允许子证明中出现的矛盾进入一个超纵标的证明,这种手段证明的东西显然是合理的;如果不管一个存在命题的具体例示是什么都会产生矛盾,那么这个存在命题就被看作是“导出矛盾的”;如果不借助这种诡计也可以证明,那当然是很妙的。(ⅱ)在 3.7.1a 第一个证明的第 5 行和 3.7.1b 第一个证明的第 4 行中,即使这些从中推出存在命题的行不是包含一个常项,而是包含一个“不定项”,还是要求助于∃-引入。如果给出解释∀的方法,那么用∃-引入来证明作为前一个证明的结论的全称命题就是无害的。这个结论并不假定蕴含存在着任何 F_s,而只蕴含着只要存在 F_s,那么不管它是什么,它都不是 G_1。这假设存在一个 F 并且表明除非这个 F 不是 G,否则就会产生矛盾,从而得到了证实。如果证得的结论不是包含∀,而是一个像全称量词的 *every*,这蕴含着它的变项域不是空的,那么∀-引入就不足以推出这个结论;要用 *every* 得出一个结论,就必须已经证明存在着 F_s;不过,请注意,这不是要求运用∃-引入的一步,而是全称量词被引入的一步,全称量词的合理性取决于存在着 F_s 的证明。

但是,另一个要求∃-引入规则用一个存在变项来代替不定项的证明就不那么无关紧要了,确实有一个逻辑和数学哲学的学派,即**直觉主义学派**(intuitionism)(有洞察力的报道见杜美派(Dummett),1977)。这个学派抛弃了这样的证明,在这个证明中就像在 3.7.10 的前半那样,用表明一个存在命题的否定导致矛盾的方法而不是用展示称作存在物的对象的方法,来证

明一个存在命题。事实上，直觉主义者们抛弃了量化的德摩根定律（它们接受 3.7.1a 第二个证明和 3.7.1b 的两个证明）的特殊部分，以及命题的德摩根定律的相应部分（对于直觉主义者来说，～∧AB 并不蕴含∨(～A，～B))。不过这里直觉主义者抛弃的不是 3.7.1a 中要求适用∃-引入的那一步，而是在 3.7.1a 的另一半中运用～-引入的步骤。在本书的以后各章里，99 我情愿把 3.7.1—2 中∃-引入的运用当作是合法的。

4 命题逻辑Ⅱ:语义学

4.1 真值表

逻辑学家普遍认为∧、∨、～和⊃是**真值函项的**(truth-functional),也就是说他们认为要断定∧AB(∨AB、～A、⊃AB同样)是否为真,只要知道A是否为真,B是否为真就行了。具体地说,他们认为一个复合命题的真值和它组成成分的真值之间的关系可用下面的**真值表**(truth tables)给出:

4.4.1

A	~A
T	F
F	T

A	B	∧AB	∨AB	⊃AB
T	T	T	T	T
T	F	F	T	F
F	T	F	T	T
F	F	F	F	T

这里,我们假设每一个命题是真的或假的(在第10章里,我们将考虑可放宽这一假设,允许命题有时既不真也不假)。真值表中的每一行对应于成分命题真值的一种可能组合。除了相应于⊃这一栏外,这些真值表并没有什么特别的争议。它们揭示出:(ⅰ)一个命题与它的否定具有相反的真值;(ⅱ)一个*and*-联结式当它两个(更一般的是:所有)联结肢都真时为真,当它的联结肢至少有一个假时为假;(ⅲ)一个*or*-联结式当它的联结肢至少有一个真时为真,当它的两个(更一般的是:所有)联结肢都假时为假;(ⅳ)一个*if-then*(如果—那么)式命题当前件真、后件假时为假,其余情况下为真。

第ⅳ点的主张一下子难以接受:它意味着不仅4.1.2中句子为真,而且4.1.3中句子也为真。后者不像前者那样合理:

103

4.1.2 a. If 6 is an even number, then 7 is an odd number.

b. If 3 is an even number, then 6 is an even number.

c. If 3 is an even number, then 4 is an odd number.

4.1.3 a. If 6 is an even number, then Kathmandu is in Nepal.

b. If 6 is an odd number, then Kathmandu is in Nepal.

c. If Kathmandu is in Denmark, then Lima, Peru, is farther west than Miami.

人们面临下面的选择:或者否定⊃是真值函项的,允许在真值表为真的情况下,⊃AB 的某些实例为真,其他的为假(例如,把 4.1.2a 作为真,4.1.3a 作为假,尽管这两例中的前件和后件都为真),或者接受标准的真值表,把 4.1.3 之类的句子的古怪性归于除假之外的某种东西。例如,格莱斯(Grice,1967)曾论证了像 4.1.3 中这种句子确实是真的,但是如果一个人去断定它们,就会显得不太正常,因为一个人如果有知道它们为真的必要知识,他就会无须费更大力气而提供更多的信息(例如,如果你知道 6 是个偶数以及加德满都在尼泊尔,你就会分别断定它们,向听者提供比 4.1.3a 所断定的更多的信息)。

第三种选择就是⊃是真值函项的,但有不同于标准真值表的真值表,这种选择可以完全排除。真值表的第二行必须为假,因为如果⊃AB 在那种情况下为真,那么运用⊃-利用规则,就可能从真前提(⊃AB 并且 A)推出一个假结论(B)。而如果有无论如何都必须保留的推理规则,那就是⊃-利用规则。如果⊃是真值函项的,并且在合理性方面与自然语言一致,真值表的第一行和最后一行就最好都为真,因为自然语言充满了 A 和 B 都真以及 A 和 B 都假的情况(例如,"如果这男管家是凶手,那么他在十点钟之前离开。但他直到十点四十五分才走,所以……"),这里"如果 A,那么 B"被认为是真的。因此,如果⊃是真值函项的,那么 A 假 B 真这种情况是唯一可以想象为不同于标准真值表的地方。然而,如果⊃AB 在这种情况下不幸为假,那么⊃AB 与⊃BA 恰好在同一情形下,即 A 与 B 真值相同的情形下为真。这样的话,在推理规则与真值条件之间就会出现严重的失调:在真值条件方面,⊃将是对称的(即你总是可以交换前件和后件位置而不改变整个命题的真值),而在推理方面,⊃却是非对称的,即你从⊃AB 推出的结果不同于你从⊃BA 推出的结果(例如,从"如果乔(Joe)已婚,那么他过了 21 岁"以及"乔已婚",你可推出"乔过了 21 岁",而从"如果乔过了 21 岁,那么已婚",你可推出"乔过了 21 岁",而从"如果乔过了 21 岁,那么已婚"以及"乔已婚",你推不出"乔过了 21 岁")。

104

下面的论证为我们说如果⊃是真值函项的,那么它的真值表必须符合标准的真值表这一点提供进一步的理由。下面三个假设显然无可非议:(ⅰ)从"全称"命题可推出该命题的所有"特例"(special cases)(例如,从"所有的人都是会死的"可推出"弗兰克·斯纳彻(Frank Sinatra)是会死的"、"罗西安纳·帕瓦罗蒂(Luciano Pavarotii)是会死的"、"唐·奎尔(Dan Quayle)是会死的",等等);(ⅱ)4.1.4 表达一个全称命题,其中"如果 x 身高超过 6 尺 8 寸,那么 x 买衣服就有麻烦"适用于所有的人;(ⅲ)4.1.4 是真的:

4.1.4 If a person is over 6′8″ tall, he has trouble buying clothes.(如果一个人身高超过 6 尺 8 寸,那么他买衣服就有麻烦。)

在这些假设下,下面的结论可以从 4.1.4 推出,并且因此是真的:

4.1.5 a. If Wilt Chamberlain(维尔特·钱伯林) is over 6′8″ tall, he has trouble buying clothes.

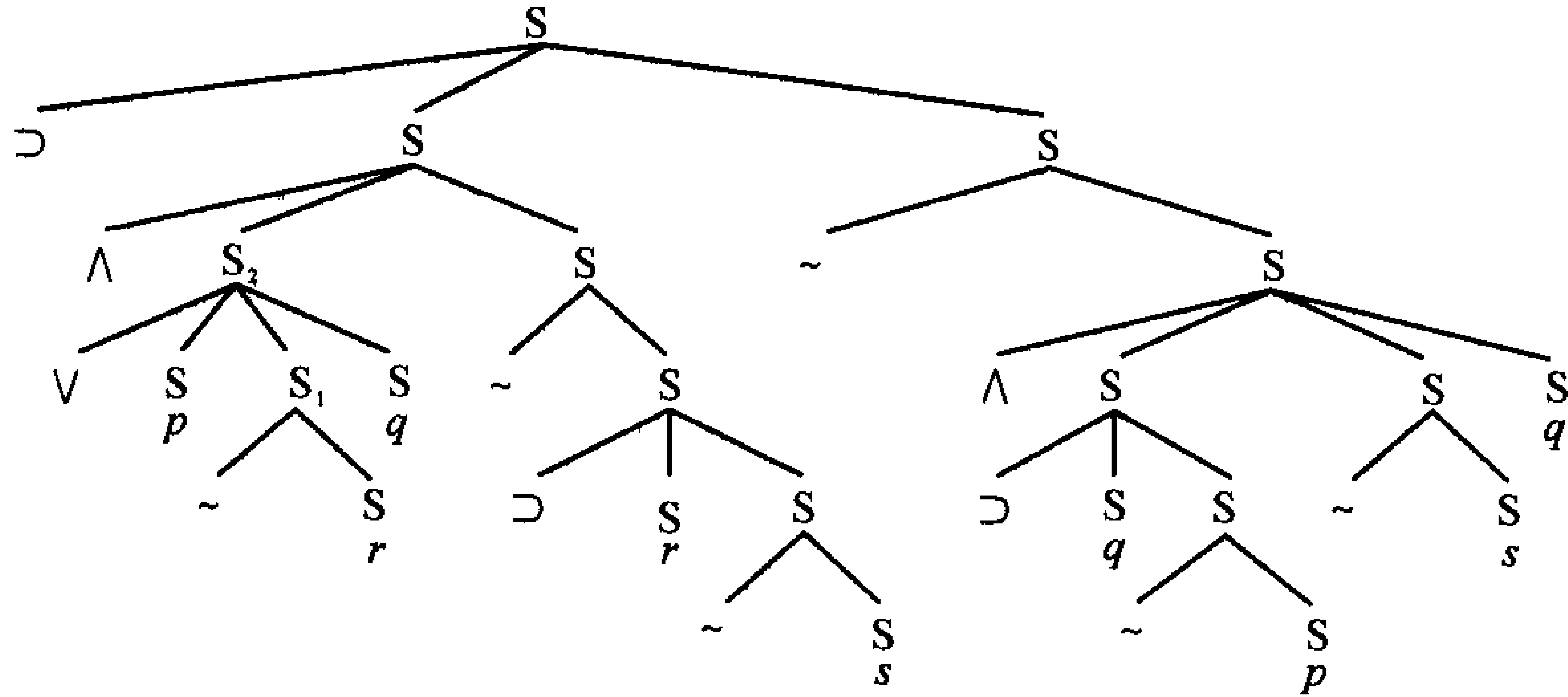
b. If Max Abramowitz (马克思·阿布拉莫维茨) is over 6′8″ tall, he has trouble buying clothes.

c. If Angel Gonzales(安琪尔·冈萨雷斯)is over 6′8″ tall, he has trouble buying clothes.

维尔特·钱伯林身高 7 尺左右,而且他买衣服有了麻烦,因此,4.1.5a 是一个真条件句,其中条件分句和结果分句为真。马克思·阿布拉莫维茨身高 5 尺 3 寸,重 380 磅,并且手长达膝盖,因而他买衣服也有了麻烦,因此 4.1.5b 是一个真条件句,其中条件分句假而结果分句真。最后,安琪尔·冈萨雷斯身高 5 尺 6 寸,重 130 磅,而他不管买什么衣服都没有麻烦,因此,4.1.5c 是一个真条件句,其中条件分句和结果分句都假。然而,这里给出的有关维尔特·钱伯林、马克思·阿布拉莫维茨和安琪尔·冈萨雷斯的事实同 4.1.4 显然是一致的。因此,对⊃的标准的真值表上为 T 的每一行,都有符合那一行的条件句(并且,如果我们坚持假设ⅰ至ⅲ,就必定符合标准真值表)。因此,如果⊃是真值函项的,它的真值表就必须是标准的。

在 4.2,10.3,11.4 和 15.2 节中,我将较详细地讨论⊃不是真值函项的可能性。但是目前我们假设它是真值函项的,而且由于任何其他真值表都会导致甚至比标准真值表更为奇怪的结论,因此⊃的真值表就为标准的那一个。我们已经接受命题逻辑的其他三个联结词都是真值函项的观点。因此,如果给出原子命题的真值,就有一种机械的程序以判定命题逻辑中任何一个复合命题的真值。例如,假定 p 真,q 假,r 真以及 s 假,考察一下命题: 105

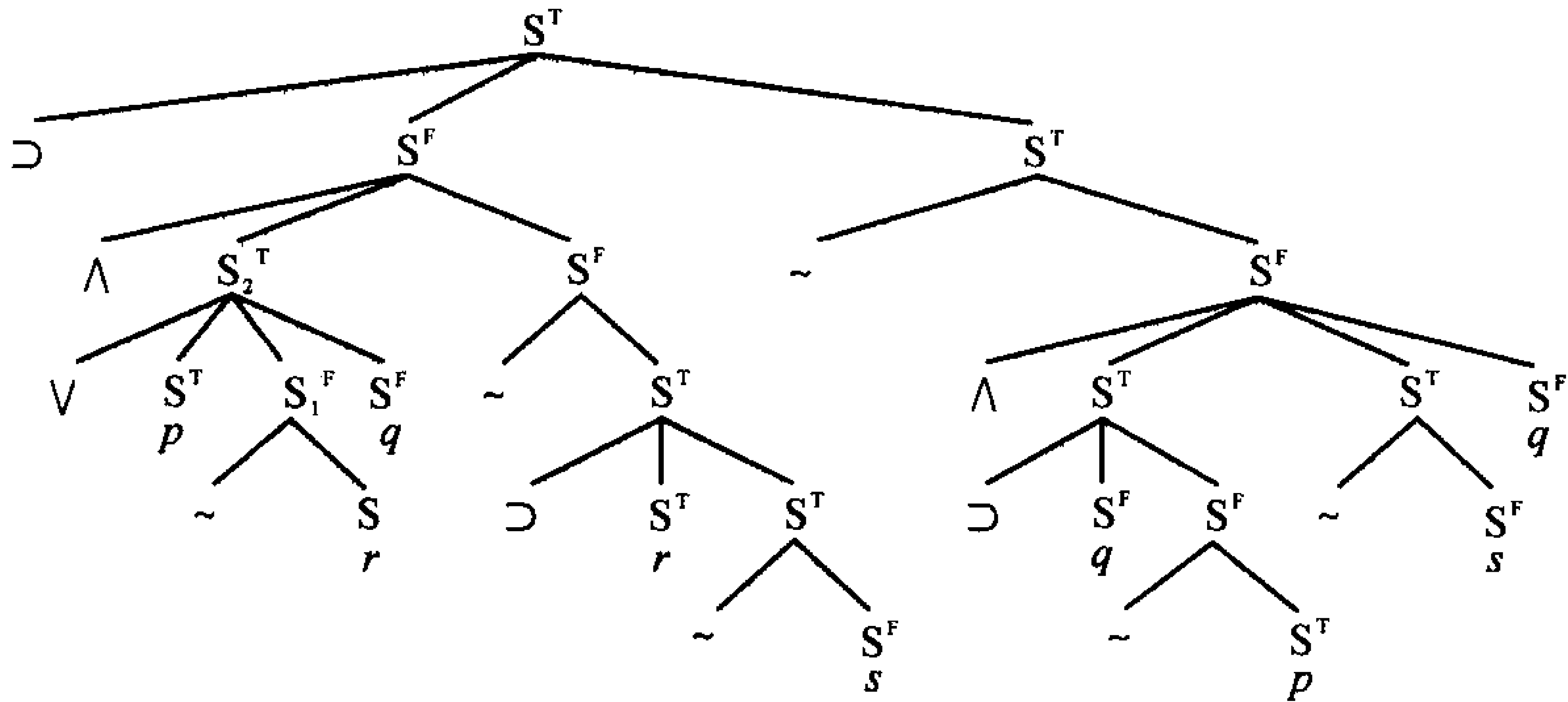
4.1.6



4.1.6 的真值可这样判定:从树形图的底部开始往上,把下一节点上的真值赋予直接支配它的上一节点 S。例如,由于 r 为 T,4.1.6 中与 S_1 相关的真值为 F,而由于 S_2 是分别为 T、F 和 F 三个命题的 or-联结式,所以 S_2 就为 T。

这种演算可将 T 和 F 写在树形图上以便易于进行:

4.1.7



不用树形图而用线性描写也可以进行同样的演算步骤,即在每个联结词下写上真值,表示由这个联结词及其所联结的对象组成的结构成分的真值:

106

4.1.8 $\supset(\sim p, \wedge(q, \sim\supset pq))$

T F T F F T F T F

这一演算的步骤顺序如 4.1.9 所示:

4.1.9 $\supset(\sim p, \wedge(q, \sim\supset pq))$

```
0 ¦  ¦T  ¦ F ¦ ¦TF
1 ¦  F   ¦   ¦F
2 ¦      ¦  T
3 ¦     F
4 T
```

4.2 推理规则如何限制真值?

推理规则被认为是从真前提导出真结论的规则。让我们假设在3.2节中讲到的推理规则正是这样的。这样,在复合命题的真值和它的组成成分的真值之间的关系上,就有一些严格的限制。例如,如果∧-引入规则和∧-利用规则要从真前提导出真结论,∧必须符合标准真值表。当A和B都真时,∧AB必定也真,因为这是从前提可以推出的(应用∧-引入规则),并且因为根据假设,给定的推理规则运用于真前提时,推出的结论是真的。如果A和B两者都假或其中之一为假,∧AB就必定为假,因为如果∧AB为真,人们就可以从真前提(∧AB)通过∧-利用规则推出假的结论(A或者B,根据具体情况而定)。因此,如果给定的推理规则应用于真前提而推出真结论,∧就必须是真值函项的,而且确实符合标准真值表(这点很容易推广到使之包括任意多个联结肢的∧-联结式:如果给定的推理规则总是可以从真前提导出真结论,那么,*and*-联结式当它所有联结肢都真时必定为真,而当它有一个联结肢或更多联结肢为假时必假)。

推理规则迫使∧为真值函项的这一事实令人深感兴趣,因为我们没有理由假设,要了解一个特殊的联结词在推理中如何起作用,就要使它获得对其在所有情况中的赋值方法;也没有理由假设命题的真值仅仅取决于成分命题的真值(而不是内容)。我们很容易提出一些非真值函项的联结词。例 107 如,为一个命题被说成是"逻辑地蕴涵"另一个命题时,若第二个命题可以通过讨论的逻辑系统中推理规则而从第一个命题推导出来,"逻辑地蕴涵"这一联结词就不是真值函项的。"亚里士多德教过亚历山大,而且海顿教过贝多芬"逻辑地蕴涵"亚里士多德教过亚历山大",但是"亚里士多德教过亚历山大"并不逻辑地蕴涵"安卡拉是土耳其的首都"。在这两个例子中,不同的命题都是真的,但只有在第一个例子中第一个命题才逻辑地蕴涵第二个命题。可见,A真、B真的事实并没有给我们提供足够的信息来确定"A逻辑地蕴涵B"为真,因此,"逻辑地蕴涵"就不是真值函项的。

其他三个联结词的情况如何呢?如果给定的推理规则要从真前提推出真结论,它们是否一定为真值函项的?否定词看来最有真值函项的资格,而且显然应该符合标准真值表:

4.2.1

A	~A
T	F
F	T

让我们来看看在给定的推理规则用于真前提而导出真结论的假设下，这些规则是否能把 4.2.1 强加于我们。只是给出这样一个假设，事实上这些规则没有把 4.2.1 强加于我们。例如，推理规则中没有东西同所有命题都真这种荒诞的可能性相冲突，因为如果所有命题都真，那么不管推理规则是什么，只要用于真前提，便可以得出真结论。显然，如果出现所有命题都真的情况，那么否定词就不符合 4.2.1，因为在这种情况中出现了真命题的否定命题也真，这就同 4.2.1 所要求的真命题的否定为假相矛盾。

显然，我们应该增加某种限制，这种限制能排除像所有命题都是真的这样古怪的“情况”。但在我们为这种限制作出任何特殊建议之前，让我们先搞清楚我们谈论的对象。命题逻辑一般都在概括和抽象的极高层次上来讨论。当逻辑学家研究命题逻辑时，他关心的是一个命题是否是另外两个命题的 *and*-联结式，而不在乎联结的第一肢是“月亮由苯乙烯泡沫构成”还是“海参在遇到危险时吐出自己的肠子”。在命题逻辑中，复合命题被分析出的终极单位是联结词和原子命题，而所有关于单独的原子命题的问题是：(ⅰ)人们能够说出两个原子命题是相同的还是不同的；(ⅱ)在所考虑的每种事物状态中，每个命题(原子的或非原子的)的真值是什么。对于命题逻辑的目的来说，一个事物状态可等同于一次赋值：在命题逻辑中经常起作用的事物状态之间的唯一不同就是哪些命题是真的，哪些命题是假的。

108

命题逻辑中“真”这个术语使用上的限制，并不是人们应该怎样将“真”这个术语用于具体命题的条件(例如迫使人们说“月亮由苯乙烯泡沫构成”为假、“海参在遇到危险时吐出自己的肠子”为真的条件)，而是一种**形式条件**(即无需涉及个别命题内容的条件)，这个形式条件加于对命题的赋值，以排除内部不一致的赋值。这种类型的一个可能的条件是：一个命题与其否定在任何事物状态中都必有相反的真值。它自然等于真值表 4.2.1。

但是让我们来看看 4.2.1 是否来自某种不太严格的条件。假设我们先尝试提出一个最低的条件，这个条件可能排除所有命题都真的那种荒诞的事物状态，即我们只承认至少有一个命题(注意：不一定是原子命题)在其中为假的那些事物状态。事实上这一条件命题迫使我们接受 4.2.1 表上的第一行，这也就意味着如果我们的推理规则用于真前提而得出真结论，那么在任何可允许的事物状态中，每一真命题的否定必然假。回忆一下，我们已证明(3.2.8e)的从一矛盾可推出任何东西。假设在某事物状态中有一个命题 A，使得 A 和其否定～A 都真。由于我们假定了在每一事物状态中都有假命题，因此，有一命题 B 在这一事物状态中为假。但是这样，我们就能通过我们的推理规则从真前提(A 和～A)推出一个假结论(B)。可见，如果我们

的推理规则是从真前提导出真结论,并且如果我们允许其中至少有某些假命题的那些事物状态,那么我们只能允许其中任何真命题的否定为假这种事物状态。

从一个微不足道的假设,我们的确证明了4.2.1真值表的第一行。我们还能证明该表的第二行吗?我将简单地回答说:我们不能。到目前为止,我们所说的一切都没有排除这样的事物状态,其中假命题的否定也为假。现 109 在让我们只注意否定的推理规则并不能排除一个命题和它的否定命题都假的这种可能性。例如:~-利用规则只揭示了如果A和~A两者都假,那么~~A也必然假(因为如果~~A真,那么你就能从真前提~~A推出假结论A)。~-引入规则帮不了忙。如果A和~A两者都假,那么通过~-引入规则从它们推出某种假结论,并不能表明逻辑系统有所破坏(因为只有从真前提出发的推理才能提供对逻辑系统的检验),而且在运用~-引入规则的推论过程中,推出自相矛盾的假命题A和~A并不比单独从A和~A推出更显示出逻辑系统的破坏。

现在我们转到(相容的)∨,看看它的真值表在什么程度上根据我们前面的假设而不得不接受。∨的标准真值表为:

4.2.2

A	B	∨AB
T	T	T
T	F	T
F	T	T
F	F	F

4.2.2的前三行是由∨-引入规则强加于我们的。从A你可以推出∨AB,因此当A为真时(表的前两行),∨AB也必然真,因为不然的话,你就会从真前提(A)推出假结论(∨AB)。表的第3行作为∨AB的值也必然具有T值:如果是F,你就会从真前提(B)推出假结论(∨AB)。还剩下最后一行,它应该是很容易的——我们毫无疑问地能证明当A和B两者都假时,∨AB也必然假。我们来看看如何证明这一点。显然,要用到的推理规则是∨-利用规则,这条规则告诉我们,如果从∨-联结式的每个联结肢能推出什么,从整个∨-联结式也能推出什么。证明工作很快就可完成:如果给定A假并且B假,我们总能提出一个命题C,从而(ⅰ)我们可以证明C必定假;(ⅱ)C可以从A推出;(ⅲ)C可以从B推出。如果我们有这样一个命题,那么∨AB也必定为假:如果∨AB为真,我们就会从真前提(∨AB)推出假结论(C)。作为练习,你可以用几分钟时间去试试构造这样一个C,我敢保证你找不到。

倘若这样做行不通,或许我们可以利用关于∨的许多定理中的某几条,以证明4.2.2表的第四行是有道理的。例如,我们有德摩根定律。这样,让 110

我们假定 A 和 B 都假，再看看从演绎等值式～∨AB 和∧(～A,～B)能推出什么结论。假设∨AB 为真，～∨AB 就为假(因为这里采用的假设是只认可每一真命题的否定都假这种事物状态)，因此∧(～A,～B)也假：演绎等值式必有相同的真值。因为如果不是这样，你就会从真的那个推出个假的来，逻辑系统就被破坏。由于我们已确立了∧必须符合标准真值表，这就意味着～A，或者～B 必定有一个为假。如果我们已知道否定词是真值函项的，我们就有把握认为：说要么～A，要么～B 必定有一个为假等于说要么 A，要么 B 必定有一个为真，这与 A 和 B 都假的假定相冲突。但是，现在否定词是真值函项的这一点还是未定的：我们还没有完全排除一个命题及其否定都假的可能性，并且如果 A 和 B 正是这样，它们和它们的否定都假，据我们所知，我们就可能陷入 A 和 B 都假但∨AB 为真的困境。

现在看来，∨是不是真值函项的随～是不是真值函项的而定。事实的确如此，正像⊃的真值函项性一样。我将简短地证明，否定词是真值函项的，当且仅当 *or*-联结词是真值函项的，并且否定词是真值函项的，当且仅当⊃是真值函项的。但还是让我们先简洁地解释第三章的推理规则迫使⊃为真值函项的程度问题。事实上，根据⊃-引入规则，⊃标准真值表的第 1 行和第 3 行将强加于我们，因为我们可以从 B 推出⊃AB：

```
4.2.3  1 B          supp
       2 | A        supp
       3 | B        1,reit
       4 ⊃AB        2,3,⊃-intro
```

因此，如果⊃-引入规则用于真前提时只推出真结论，在 B 为真的所有事物状态中⊃AB 必真。真值表的第 2 行同样强加于我们，因为如果存在这样的事物状态，这种事物状态中有真命题 A 和假命题 B，而⊃AB 却真，那么，一个假的结论(B)就可以从真前提(A 并且⊃AB)推出。要排除这种事物状态，就要求当 A 真而 B 假时，⊃AB 是假的。还剩下 A 和 B 都假这一情况。在 3.2.19 中已指明，⊃AB 演绎地等值于∨(～A,B)。演绎等值一定总是具有相同的真值，否则就会有其中一个为假而另一个为真的事物状态，这样，就会从一个真命题推出一个假命题来。因此，当 A 和 B 都假时，⊃AB 是否必然真的问题就可归结为∨(～A,B)是否必然真的问题。如果命题 A(假设其为假)的否定是真的，那么∨(～A,B)和⊃AB 自然都真。但是假如 A 和它的否定同时为假(这是一种我们现在还未排除的可能性)，那么对假命题的∨-联结式来说，我们处于上一段那种尚未解决的境地。

111

因为一个命题和它的否定同时为假的可能性经常出现，就有必要先离开本题去证明这种观念并不像开始看上去那样奇怪。看看下面这个句子：

4.2.4 Queen Elizabeth regrets that she had an affair with George Burns.
(伊丽莎白女王后悔她和乔治·伯恩斯有一段风流韵事。)

给定这一事实的假设为:伊丽莎白女王和乔治·伯恩斯并没有过风流韵事,就没有人会说4.2.4所表达的命题是真的。然而,有人会说该命题的否定是真的:

4.2.5 Queen Elizabeth doesn't regret that she had an affair with George Burns.

我们可以有下面几种选择:(ⅰ)认为4.2.4和4.2.5中所包含的"预设"("presupposition")(即伊丽莎白女王和乔治·伯恩斯有一段风流韵事)的假设使得这两个命题完全没有真值,也就是既不真也不假;(ⅱ)认为4.2.4为假而4.2.5为真,而不管把4.2.5看作真时可能产生的不妥;(ⅲ)认为4.2.4和4.2.5都假。(ⅰ)和(ⅲ)这两种选择事实上并没有很大的区别。的确,它们只在对"假"这个语词的解释的宽窄程度上不一样:在(ⅰ)中给"假"以狭义的解释,而在(ⅲ)中给"假"以广义的解释。在(ⅰ)和(ⅲ)中,人们允许一个命题可以本身及其否定都不是真的可能性,并且(ⅰ)和(ⅲ)的唯一明显的不同在于人们是否把这样的命题算作"假"。我在这里不打算在(ⅰ)、(ⅱ)和(ⅲ)中进行选择,只需指出(ⅲ)同其他两个选择一样有道理。因此,一个命题及其否定同时为假的可能性不能马上排除。尽管"古典"逻辑事实上排除了这种可能性,并且尽管本书很大一部分讨论古典逻辑,我们这里对古典逻辑所排除的这种情况给予认真的考虑还是必要的。 112

第3章所给定的推理规则加上这些规则从真前提推出真结论的假设,以及只考虑其中至少有一个命题为假的事物状态,我们面临两种选择:要么否定词是真值函项的,在这种情况下其他所有联结词也都是真值函项的,并有各自的标准真值表;要么否定词不是真值函项的,在这种情况下,∨和⊃也不是真值函项的,虽然它们背离了局限于4.2.6中标有T/F的格子里的真值函项性:

4.2.6 a. 如果否定词是真值函项的:

A	~A
T	F
F	T

A	B	∧AB	∨AB	⊃AB
T	T	T	T	T
T	F	F	T	F
F	T	F	T	T
F	F	F	F	T

b. 如果否定词不是真值函项的：

A	~A
T	F
F	T/F

A	B	∧AB	∨AB	⊃AB
T	T	T	T	T
T	F	F	T	F
F	T	F	T	T
F	F	F	T/F	T/F

为了证明它们是可选择的，我将作以下论证：（ⅰ）如果否定词是真值函项的，那么⊃是真值函项的，并符合标准真值表；（ⅱ）在否定词不是真值函项的情况下，给出一致的赋值是可能的；（ⅲ）在这种赋值下，有A假和B假使得∨AB真的选择以及使得∨AB假的另一种选择，并且有A假和B假使得⊃AB真的选择以及使得⊃AB假的另一种选择。我们来逐一证明（ⅰ）、（ⅱ）、（ⅲ）：

ⅰ. 假设在某个事物状态中否定词是真值函项的，由于⊃AB演绎地等值于∨（～A，B），它们总是具有相同的真值。在本节前面已经证明，如果～是真值函项的，那么∨符合标准真值表。因此，若～是真值函项的，⊃AB的真值就是根据标准真值表通过计算∨（～A，B）的真值而得出的，这种真值事实上也是根据标准真值表的⊃AB的真值。

113 ⅱ. 假设你要求尽可能严格的真值标准：你只把能被证明为真的看作真（基于这里所采取的推理规则），并把其他东西都看作假的。这种赋值与这里所假设的推理规则是一致的，当你把推理规则用于真前提时，你得到一个真结论：因为前提是可以证明的（根据这种真的标准，这是它们唯一能够为真的方式），你可以把前提的证明同从前提到结论的步骤放在一起，它们加起来证明结论，因此结论将是真的。在这种赋值下，否定词不是真值函项的。例如，任何一个原子命题可能是它的否定命题为假的假命题：在这种赋值下，任何原子命题必假，因为你无法证明一个原子命题（想一想如果你能证明，将会多么混乱！），而且任何一个原子命题的否定也同样无法证明。还可能有一些其否定为真的假命题，例如，∧（p，～p）便是其否定为真的假命题，因为它的否定是一条定理。

这还不是使你允许一个命题及其否定都假这种情况的唯一赋值方法。比如说，你想要承认的真命题不只是能无条件证明的，而且也是那些可以从给定前提的一致集合{A_1，A_2，…，A_n}中可能证明的，在所有其他的命题都赋值为F情况下，这种赋值仍然允许一个命题及其否定同时为假，除非这个前提集合大到允许你证明或反证该给定系统的语言中可表达的全部命题。

ⅲ. 假设我们已经用符合推理规则的方法进行赋值，但是使否定词不是真值函项的，我们就可以同时发现假的命题的∨-联结式为假，并且假的命题

的∨-联结式为真。因为在给定的赋值中否定词是非真值函项的,就这样的命题A,使得A和～A都假。命题∨(A,～A)是无条件地可以证明的,因此也是从任何前提集合都可以证明的。因此,如果在这种给定的赋值中有什么真命题的话,∨(A,～A)必定是真的。严格地说,我们目前所谈及的还没有排除所有命题都假的这种奇怪的事物状态,在这种事物状态中,说任何推理规则运用于真前提可以导出真结论不过是"空真"(vacuously true)。让我们将前面的规定加以补充,即把只允许其中至少有些命题为假的事物状态进一步规定为只考虑其中至少有某些命题为真的事物状态。于是,在任何留待考虑的事物状态中,如果A和～A都假,那么∨(A,～A)就是由两个假 114 联结项构成的真∨-联结式。为了找假联结肢组成的假∨-联结式这样的例子,只要取任一矛盾命题,如∧(p,～p),再用*or*-联结它本身的复制品就行了:

4.2.7 ∨(∧(p,～p),∧(p,～p))

由于∨AA演绎地等值于A,因此4.2.7必定有同∧(p,～p)同样的真值,并且因此为假,由于∧(p,～p)的否定是个定理,因此在任何允许的赋值情况下为真。这就证明了若否定词不是真值函项的,只从C和D都假这一事实,你就无法断定∨CD是真还是假。

对⊃也同样真。假设～不是真值函项的,就会有个命题A使得A和～A都假。这样⊃(A,～A)也假,因为它演绎地等值于∨(～A,～A),进而演绎地等值于～A,而～A根据假设是假的。但也有这样的情况,其中两个假命题用⊃联结后却是真的。⊃BB是个简单的例子,这里B是任一假命题:⊃BB是可证的,并且因此为真。所以,如果否定词不是真值函项的,仅从C和D都假的事实,你无法断定⊃CD是真还是假。

4.2.6b的真值表对应于否定词不是真值函项的事物状态,在下面的情况显得更加明显:如果人们注意到在T/F出现的那几格里,其中一种赋值可在每种事物状态中加以断定(例如,在任何可允许的赋值下,存在其否定为真的假命题),而另一种赋值却不会在每种事物状态中出现(例如,存在每一假命题的否定为真这种可允许的赋值)。用括号表示那些并非在每种事物状态都出现的真值,4.2.6b可修改为:

4.2.8

A	~A
T	F
F	T/(F)

A	B	∧AB	∨AB	⊃AB
T	T	T	T	T
T	F	F	T	F
F	T	F	T	T
F	F	F	F/(T)	T/(F)

在每种事物状态中存在着其否定为真的假命题:⊃AA是条定理,因此在各

种事物状态中都真，并且～⊃AA 因此为假；因此，～⊃AA 就是个其否定为真的假命题（～～⊃AA 显然演绎地等值于⊃AA），因为这也是一个定理。在各种事物状态中，存在着假命题，这些假命题 *or*-联结式为假：∨（～⊃AA，115 ～⊃AA）就是由假命题构成的 *or*-联结式。这个 *or*-联结式为假，因为它的否定演绎地等值于定理⊃AA，因而为真。并且，在每个事物状态中，可能有条件句假、结果句假的真条件命题，因为⊃（～⊃AA，～⊃AA）是定理因而为真，但是它的条件命题和结果命题都是定理的否定，因而为假。如果一个事物状态包括 4.2.8 中带括号的三种赋值中任何一种，它将包括其他两种，事实上这点已经证明过了。

4.3 语言与元语言

到目前为止，几乎所有引进的符号都是属于形式逻辑系统的词汇，也就是说，这些符号代表不同的作为命题的部分的意义元素，而这些命题在这个逻辑系统中是作为推理的前提和结论的。但是，有两个符号，即绕杆“⊢”和它的导出符号“⊣⊢”（背靠背的绕杆）却不是这个逻辑系统本身的组成部分，而是讨论那个逻辑系统的一种**元语言**（metalanguage）的组成部分。它们不能进入给定的逻辑系统的证明中去，而仅仅能在我们关于那个系统中什么东西可以证明的陈述中加以引入。我将拿这简短的一节来稍加扩展我们的形式元语言（其中出现“⊢”之类的符号）和非形式元语言（其中有“可证的”和“一致的”这种语词）有限的词汇。

在前面已经给出的大部分证明中，结论是从一个或更多个前提中推出来的。然而，在 3.2.14 的三个证明中，结论却是在没有提及任何前提情况下推出的。对于这些情况，下面的办法是有用的：在绕杆号的右边写出那个结果，而在左边却没有任何的东西：

4.3.1 a. ⊢⊃（A，⊃BA）　　　（＝3.2.14a）

b. ⊢～∧（A，～A）　　　（不矛盾律，＝3.2.14b）

c. ⊢∧（A，～A）　　　（排中律，＝3.2.14c）

这种标记法是十分自然的，其中绕杆可以认为是连接一个前提集合与可以从这个前提集合推出的结论的，也可说是一个命题能“无条件地”加以证明，就像在 4.3.1 中那样，等于说结论可以从一个空前提集中推出。4.3.1 中的标记因此可以认为是“∅⊢∨（A，～A）”这种元语言陈述的缩写，其中“∅”这个将在 5.2 节中引入的符号代表空集。在给定的逻辑系统中，能无条件地证

明的命题就叫作那个系统的**定理**。 116

考虑到⊃-引入,⊃-利用,∧-引入和∧-利用这些规则,人们把一个结果认为定理还是认为从前提的特定集可能推出的结论,很大程度上是方便不方便的问题。例如,将我们在 4.3.2a 中建立的证明(3.2.8e)稍加改变,便得到定理 4.3.2b 的证明。同样,用给定的推理规则对 4.3.2b 的任何证明(不必是稍加改变的 3.2.8e 所获得的证明)也同样可以这样稍加改变而得到 4.3.2a 的证明:

4.3.2 a. A,～A ⊢B

b. ⊢⊃(∧(A,～A),B)

特别是要证明下面这个关于第三章系统的结果,就容易了:

4.3.3 a. $A_1, A_2, \cdots, A_n$ ⊢B 当且仅当∧($A_1, A_2, \cdots, A_n$) ⊢B

b. A ⊢B 当且仅当 ⊢⊃AB

例如,只要我们注意如果我们有一个从前提 A 导出 B 的证明,我们就可以证明 4.3.3b 的从左到右那一半。我们可以把它改为如下对 ⊢⊃AB 的证明:

4.3.4

1	A	supp
	…	第2行到第n行的证明与已给出的从A到B的证明类似
n	B	
n+1	⊃AB	1-n,⊃-intro

同样,注意如果我们有一个⊃AB 的无条件证明,我们就可以证明 4.3.3b 从右到左那一半,并将其改为从 A 到 B 的那一半的如下的证明:

4.3.5

1	A	已给的对⊃AB 的证明
	...	
	...	
n	⊃AB	
n+1	B	n,1,⊃-expl

但是,我们要小心,别让 4.3.3b 中⊃与 ⊢ 之间有限制的交替使用而导致混淆 ⊢ 与⊃。绕杆 ⊢ 是我们的元语言符号,它并不包括在第 3 章的形成规则和推理规则之内,也不包括在本章的真值条件之内,并且它也不能嵌进复合公式,而⊃却能(由于这些原因,在我对联结词使用"波兰"标记法的方案里,不把 ⊢ 这样的元语言符号包括进来:我写⊃AB,但却不写 A ⊢B)。说 117 公式⊃AB 在某特定的事物状态中为真或为假是有意义的,但说在如此这般的事物状态中 A ⊢B 为真或为假却没有意义:A ⊢B 在任何事物状态中都无真值可言,涉及的是人们运用逻辑系统的推理规则是否允许从 A 推出 B。

应该强调的是,⊢涉及讨论中的特殊逻辑系统中的可证性,而且一个公

式可以是某一特殊逻辑系统的定理却不是另一个系统的定理。例如，$\supset(\wedge(A,\sim A),B)$，虽然是这里所讨论的古典逻辑的定理，但在相干衍推逻辑(relevant entailment logic)中却不是定理，相干衍推逻辑将在最后一节附带简介。当我们有必要明确所提及的逻辑系统的时候，我们可以在绕杆旁加个下标。这样，如果C表示古典命题逻辑，E表示相关蕴含逻辑，4.3.6a是正确的，4.3.6b就不正确了：

4.3.6 a. $\vdash_C \supset(\wedge(A,\sim A),B)$

b. $\vdash_E \supset(\wedge(A,\sim A),B)$

一致性(consistency)与**不一致性**(inconsistency)是两个重要的元理论概念，这两个概念是建立在从给定的前提集证明一个命题的概念之上的。一个命题集如果从中能推出矛盾命题，就是不一致的，也就是说，$\{A_1,A_2,\cdots,A_n\}$是不一致的，当且仅当有一个命题B，使得$A_1,A_2,\cdots,A_n \vdash B$并且$A_1,A_2,\cdots,A_n \vdash \sim B$。而一个命题集是一致的，当且仅当它不是不一致的，这就是说$\{A_1,A_2,\cdots,A_n\}$是一致的是讲对任何B讲$A_1,A_2,\cdots,A_n \vdash B$，而不是$A_1,A_2,\cdots,A_n \vdash \sim B$。应该强调的是，一致性这个概念同给定的推理规则系统相关，因此，一个命题集对某一推理规则系统来说是不一致的，而对一个更弱的系统来说却完全可以是一致的。由于我们这里所使用的推理规则允许无论什么样的结论都可以从矛盾的前提推出(在3.2.8e中已证)，对于这些推理规则来说，只有*所有*命题能从其中推出，一个命题集才是不一致的，这就是说，一个命题集是一致的，当且仅当有命题不能从中推出。

现在让我们转到已经在2.5中引进的**演绎等值**这个元语言概念。作为原则，它常常允许人们简化证明，否则这证明就会很长。**演绎等值替换**(subititution deductive equivalents，SDE)原则对于第3章的命题逻辑系统(以及其他许多逻辑系统，尽管不是所有系统)是有效的。它告诉我们，对任一公式而言，若用演绎地等值于其子公式的任何公式去替换那个子公式，从而得到一个公式，那么这两个公式之间是演绎地等值的。根据$\sim\sim B$演绎等值于B，如果我们在4.3.7a的证明中到达第38行，SDE允许我们用B代换$\sim\sim B$直接获得第39行，而不必通过4.3.7b中那些必须进行的步骤：

118

4.3.7 a. 38 $\supset(\wedge(A,\sim\sim B),C)$

39 $\supset(\wedge AB,C)$

```
b. 38 ⊃(∧(A,~~B),C)
   39  | ∧AB                  supp
       |------
   40  | A                    39,∧-expl
   41  | B                    39,∧-expl
   42  |    | ~B              supp
       |    |------
   43  |    | B               41,reit
   44  |    | ~B              42,reit
   45  | ~~B                  42-44,~-intro
   46  | ∧(A,~~B)             40,45,∧-intro
   47  | C                    38,46,⊃-expl
   48 ⊃(∧AB,C)                39-44,⊃-intro
```

因为还有另一种完全不同的替换原则,而它已经崭露头角,就有必要在此将这两个原则进行对比,以免在运用了替换的证明中混淆它们。我们将3.2.17a第3行的结果拿来在4.3.8a中重述,以证明这一步是这里4.3.8a中重述:

4.3.8 a. ～∨AB ⊢ ∧(～A,～B)　　(＝3.1.13a)

b. 2～∨(～A,～B)

3∧(～～A,～～B)

第2行是用～A和～B分别替换4.3.8a的左边的A和B而得到的,第3行则是对4.3.8a右边用同样的替换法而得到的。定理4.3.8a提供了第2行到第3行的证明,因为如果某一复杂命题替换A(或B),包括在4.3.8a的证明中的步骤同样有效,正如用同样的表达式代替结论中的A(或B)一样。这一点所依据的事实是,推理规则对公式的**直接**结构成分(例如,是否为形式⊃AB的公式)敏感,而不是对公式的**终端**结构成分敏感。这一原则并不只限于用给定公式对**一个**符号(它的所有呈现)进行替换:两个或更多个替换可同时实施(如在这里所讨论的证明中),正如用同一公式去替换任何命题字母的每个呈现一样(例如,用～A替换A的每一呈现,用～B替换B的每一呈现)。要注意,在这里认为"使A等于～A"是错误的。显然,A不可能"等于～A"。与其在任何意义上将原先的字母处理为"等于"所替换的公式,倒不如人们只认为如果在原先的证明中替换的公式已占据那个字母的位置,这证明可以仍然进行下去。让我们在提及这个替换原则时称之为**命题变项的替换**(substitution for propositional variables,SPV)。　119

SPV的作用完全不同于SDE,后者包含与SPV不同的等值,即演绎等值。根据SDE,对任意复杂的任何两个分式Ø和ψ,如果Ø⊢ψ,那么我们可以从任何公式用ψ替换公式中Ø的任一呈现,而推得结果。例如,基于4.3.9a的演绎等值,我们有权实现4.3.9b中所指出的那一步,其中已用演

绎地等值于⊃(～B,～A)的公式替换了前者的呈现:

4.3.9 a. ⊃AB⊣⊢⊃(～B,～A)

b. …

17 ⊃(⊃(～B,～A),C)

18 ⊃(⊃AB,C) 17,4.3.9a,SDE

让我们列出 SPV 与 SDE 之间的不同之处。(ⅰ)在 SPV 中被替换的是原子命题符号,而在 SDE 中,你可以用你所愿意的任何复杂的公式来替换。(ⅱ)在 SPV 中,给定符号的所有呈现都必须替换,而在 SDE 中,涉及的表达式的不同呈现,可以随你的意思去替换或者不替换:例如,用 SDE 可从 4.3.10a 得到 4.3.10b—b″所有那些公式:

4.3.10 a. ⊃(⊃AB,⊃(～B,～A))

b. ⊃(⊃(～～A,B),⊃(～B,～A))

b′. ⊃(⊃AB,⊃(～B,～～～A))

b″. ⊃(⊃(～～A,B),⊃(～B,～～～A))

(ⅲ)在 SPV 中,任何公式都可以替换原子命题符号,而在 SDE 中,只有给定公式的演绎等值式才能去替换它。(ⅳ)SPV 只适用于定理⊢A 中或证明推论{B_1,…,B_n}⊢A 中出现的命题符号,而 SDE 则适用于证明中任何一行的组成成分。

120 上述四点对两个原则的可适用性是必不可少的。我们再补充关于确立它们有效性方面的两点论述。首先,揭示 SPV 遵循给定推理规则相当容易,但是揭示 SDE 这一点就比较困难了。第二,两个原则的有效性均依赖于它们所涉及的逻辑系统的细节,因此,我们不能冒失地假定它们在所有其他逻辑系统中也有效。例如,我们不能期望 SDE 不仅在包括否定、*if* 等联结词的逻辑系统中有效,而且在包括相信这类概念的逻辑系统中也有效。要注意,给定 S_1 演绎等值于 S_2,而且拉里(Larry)相信 S_1,我们不能推断出拉里相信 S_2:人们可以保护一种信仰而不必认识到其所有逻辑后承是什么。

现在我转到与真值条件相关的一些元语言概念上去。在这节剩下的部分里,我们假定所有的联结词都有其标准真值表。某些复合命题在所有事物状态中为真,另一些在所有事物状态中为假,还有些在某些事物状态中真但在其他事物状态中假。例如,⊃(⊃AB,⊃(～B,～A))在所有事物状态中(或至少在我们考虑范围内那样的所有事物状态中)真,这一点,可以通过对 A 和 B 的真值的每一组合来计算该组合的真值简易地加以证明:

4.3.11

A	B	⊃(⊃AB,⊃(~B,~A))
T	T	T T　T F F
T	F	T F　F T F
F	T	T T　T F T
F	F	T T　T T T

命题⊃(⊃(AB,⊃(～A,～B))在某些事物状态中真而在另外事物状态中假,特别是当A假而B真时它假,在其他情况下为真:

4.3.12

A	B	⊃(⊃AB,⊃(~B,~A))
T	T	T T　T F F
T	F	T F　T F T
F	T	F T　F T F
F	F	T T　T T T

命题∧(A,⊃(A,～A))在所有事物状态中假:

4.3.13

A	∧(A,⊃(A,~A))
T	F T F T F
F	F F T F T

121

至少在一个事物状态中为真的命题称作**可满足的**(satisfiable)。在所有事物状态中为真的命题称为**有效的**。后一个术语不太恰当,因为“有效的”在推理中用的是不同的意义:如果一个推理的结论是根据它的前提得出的,这个推理称为有效的。可是在“所有事物状态中为真”这一意义上使用的有效的这个术语在逻辑中是足够标准的,避免运用这个术语没有多大意义。有效的命题也叫做**重言式**(tautologies)。

我们要注意,证明一个命题与证明一个命题是有效的不是一回事:证明一个命题意味着揭示它是根据推理规则得出的,而证明一个命题是有效的则意味着揭示不管其中原子命题的真值如何,这个命题的值均为T。不过,如果一切正常的话,你能够证明的命题一定是有效的命题,这就是说,这个逻辑系统应该是**语义上完全的**(semantically complete)。

我们所谈论的逻辑系统,就是它的推理规则为第3章给定的九条并且它的真值条件由标准真值表给定的这个逻辑系统,这个逻辑系统实际上可以证明为语义上完全的。这个结论的一半是容易证明的,这一半是说如果一个命题是可证的,那么它是有效的,虽然要细列这个证明却有点复杂,这是我们完全自由地在从属证明中提出假设并且完全自由地重述主证明的任何一行的结果。特别要注意的是,从属证明的假设并不要求是真的。上述这一点确实是重要的,因为不管假设是否真,证明的结果必真。例如,如果你用⊃-引入规则证明⊃-AB,在从属证明中你提出假设A,不管A是否真,你的结果必真。还要注意,假设是各种命题符号进入证明的唯一途径,这就是

说没有假设你就不能无条件地证明任何东西。

对于这些不包括从属证明的推理规则，我们用核对真值表的方法能简易地证实它们从真前提导出真结论。例如，对⊃-利用规则用于真前提时总得到一个真结论进行核对时，我们只需注意到真值表在⊃AB和 A 真时只允许 B 也真这种情况。而揭示包含从属证明的规则同样在用于真前提时只得到一个真结论，却是复杂得多的工作。为例示这一工作如何进行，让我们来122 考察一下结论由运用∨-利用规则而导出的一个证明：

4.3.14

```
…
∨AB
 | A
 |___
 | …
 | C
 | B
 |___
 | …
 | C
C
```

假设∨-利用规则用于真前提时并不总得出真结论。那么就会有 4.3.14 形式的这样一个证明，在这个证明中∨AB 为真，C 为假，而且两个从属证明遵循设定的推理规则。由于∨AB 真而且（据我们前面的假定）它的标准真值表成立，A 和 B 中总有一个必定真。但是这就意味着两个从属证明总有一个从真前提导出假结论。因此，导出假结论的那一步要对 4.3.14 具有一个真前提和一个假结论这种情况负责。所以，如果一个证明遵循设定的推理规则而从真前提导出假结论，就必须归咎于与给定的∨-利用规则的运用不同的东西。对于⊃-引入规则和～-引入规则可作出同样的证明：在任何证明中一个规则从真前提导出假结论，在从属证明之一的某一步也将从真前提导出假结论，得出假结论的责任的就可以移至那一步。

这一点意味着整个证明的“善(goodness)”随从属证明的善而定；反过来，从属证明又将随其从属证明的善而转移，如此等等。然而，当你一步一步深入到证明中去以后，最终你将接触到基石，基石这里指的是证明再没有相对的从属证明了。但是作为基石的证明的善已经确立（或者至少是：如果你已核对真值表以证实我在本节开头提出的那些主张，即不包括从属证明的推理规则用于真前提时都导出真结论）。把这些结果放在一起，我们得出下面的结论：对任何遵循给定推理规则的结论来说，在整个论证的假定（即前提）为真的任何事物状态中，其结论为真。但要注意，这就是甚至没有任何前提的那种情况（即仅有的那些假设是从属证明的，而不是主证明的）。123 想一想，你就会确信，这意味着如果证明没有前提，那么它的结论在任何事

物状态中都是真的。而这恰恰是我们所打算证明的。

无论如何,这是我们所要证明的比较容易的一半。我们已经概述了每一个可证明的公式是有效的这样一个证明,这就是说,如果一个公式用给定的推理规则能够被证明,它就在所有事物状态中是真的。我们还必须证明逆命题:每一个有效的公式都是可证明的。为了证明被包含的全部结果,我把这个证明的概述放到附录(4.6)中去,这样就可以使还不能胜任进行这种证明的人能够轻易地跳过它。但是,你首先应该充分想一想,以便认识到为什么证明它是困难的:不仅要求人们提出某一公式的证明,而且还要求证明对任何一个公式而言,不管其复杂程度如何,如果它在所有事物状态中为真,就有用给定推理规则证明它的方法。如果我们把精力集中在建立一个相等的结果,那么,建立这个定理的任务就会变得容易些:任何一个不可证明的公式都不是有效的,这就是如果一个公式从给定的推理规则是不可证明的,那么就存在一种事物状态,在这个事物状态中这个公式为假。要注意,建立这个结果我们必须运用推理规则的非常细的细节:这一结果揭示出推理规则允许你去证明你所想证明的最大的极限,并且你也可以料想到,倘若你降低或减弱某个规则,这个结果就不一定还是真的。

语义完全性定理为我们提供了关于第3章演绎系统的**判定程序**(decision process):给出命题逻辑任何一个公式,我们在确定它用给定的推理规则是否可证明时,可通过依据传统真值表确定其是否有效来进行。这一工作人们可以通过计算其中每一个原子命题的真值的每一个可能的组合的真值而简单地做到。如果在给定的复合命题A中有几个不同原子命题,我们考察这些原子命题真值的2^n个组合,就可以确定A的真值:如果真值在每一情况中为T,A就是可以用3.2节的推理规则加以证明的,而如果在2^n个情况的任何一个情况中的真值为F,它就是不能加以证明的。因此,传统真值表是宝贵的工具,即使人们没有想到它们给予真值以准确的解释。人们可以采取4.2节中所给出的约束较少的真值解释,但是仍可以用古典真值表作为一种手段通过第3章的推理规则确定给出的命题是否是可以证明的。

符号“$\models$”通常用来表示“在所有事物状态中真”,也就是$\models$ A意味着“A在所有事物状态中真”,也就是“A是有效的”。正如$\vdash$不仅用来表示一个命题可以无条件地加以证明,而且用来表示它从给定的前提是可以证明的,$\models$ 124 也不仅用来表示一个命题是有效的,而且用来表示当给定前提为真的,它是真的,这就是“$B_1, B_2, \cdots, B_n \models A$”意味着“在$B_1, B_2, \cdots, B_n$为真的所有事物状态中,A也是真的”。术语**衍推**(或**语义衍推**(semantic entailment))通常用

于这种关系，就是如果 $B_1, B_2, \cdots, B_n \vDash A$，我们就说命题集 $\{B_1, B_2, \cdots, B_n\}$（语义地）衍推 A，像 $\vdash$ 那样，$\vDash$ 是相对于一个特殊逻辑系统来使用的。当必要的时候（比如说，当人们比较两个或更多个不同系统时），可用下标来使这个逻辑系统明确。例如，如果 C 是传统命题逻辑系统，具有第 3 章的形成规则和推理规则以及包含在 4.1 节真值表中的真值条件，人们可以写 $\vDash_C A$ 来表示 A 在符合传统真值表的所有事物状态中为真，正如人们写 $\vdash_C A$ 表示根据传统推理规则 A 是可以证明的一样。在这一节中所谈到的语义完全性定理可重述如下：对命题逻辑的任一命题 A 来说，$\vdash_C A$ 当且仅当 $\vDash_C A$。

4.4 不同类型的完全性

“完全性”这一术语涵盖逻辑系统间的一些极不相同的性质，这些性质的唯一共同点在于每一性质都是我们可以合理地加于一个逻辑系统的某种最大限度的要求。本节简略总括“完全性”一词所指的三种含义，我们把这一节插在这里只是为了澄清——例如，为了减少读者会假定“哥德尔不完全性定理(Gödel's incompleteness theorem)”与这里语义完全性有关系。

一个逻辑系统如果它的推理规则允许你证明所有可能被证明的命题，即在所有事物状态中为真的一切命题，那么这个逻辑系统就叫做**语义上完全的**（如果这个系统是一致的，那么一个给定命题在某一事物状态中为假这个事实便保证这个命题不能在这一系统中被证明）。

第二种完全性是**语形完全性**(syntactic completeness)：一个系统如果对它的每一个命题 A 来说，不是 A 就是～A 是该系统的定理，那么就叫做在语形上完全的。一个系统如果它将最严格的可能的限制加在事物状态之上，即只存在这样的事物状态，在这种事物状态中这一系统的规则从真前提只 125 能导出真结论，那么这个系统就是语形上完全的。语形完全性问题的提出并不是同通常所说的逻辑的系统相关，而是与包含关于特定对象的公理系统相关，例如，作为正整数算术的公理化或原子物理公理化这类形式系统。而关于语形完全性的最著名的研究成果是哥德尔的不完全性定理，它阐明了正整数算术的公理化如果是一致的（即如果它不允许你推出矛盾），就不能是语形上完全的。它揭示出如果一个关于算术的假定的系统是一致的，那么就会有相对于这些公理的“不可判定的(undecidable)”命题，也就是有这样的命题 A，从而公理既不能提供关于 A 的证明，也不能提供关于～A 的证明。

第三种是常见于逻辑教科书中的**表达完全性**(expressive completeness)。一个系统如果它所提供的公式足以区分事物状态中所有可能的差别,这个系统就是“表达上完全的”。在这种情况下的一个事物状态可看作该系统原子命题的一个真值集合,也就是一个事物状态等于真值表的一行。说一个系统是表达上完全的,就是说对任何事物状态的集合而言,该系统有一个公式在这些事物状态中为真,但在所有其他事物状态中为假。显然,我们这里所讨论的命题逻辑系统是表达上完全的。对任一事物状态来说,有一个公式只在那个事物状态中为真(例如,假设给出的事物状态为“p 真,q 真,并且 r 假”,那么 $\wedge(p,q,\sim r)$ 只有在这事物状态中为真)。所以,对于事物状态任何一个有限集合,我们都可得到这样一个公式,它在这些事物状态中真而在其他事物状态中假:对于每一个事物状态,都可构造在这个事物状态中真而在任何其他事物状态中假的命题,并形成这些命题的 $\vee$-联结式。例如,给出三种事物状态为“p 真,q 真,r 假”“p 真,q 假,r 假”“p 假,q 假,r 真”,下面的公式便是在这些事物状态中真,而在其他事物状态中假:

4.4.1 $\vee(\wedge(p,q,\sim r),\wedge(p,\sim q,\sim r),\wedge(\sim p,\sim q,r))$

有趣的一点是,即使没有已知系统中的一些联结词,表达完全性也可以获得。例如,看一看刚才给出的寻找只在给定的事物状态中为真的公式的程序,它只利用了四个联结词中的三个:没有用到$\supset$。事实上,你还可以只用两个,因为 $\vee(p_1,\cdots,p_n)$ 具有与 $\sim\wedge(\sim p_1,\cdots,\sim p_n)$ 相同的真值,因此你可以消去 $\vee$,用$\sim$和 $\wedge$ 的组合而不改变该公式在其中为真的那个事物状态。 126
同样,由于 $\wedge(p_1,\cdots,p_n)$ 具有与 $\sim\vee(\sim p_1,\cdots,\sim p_n)$ 相同的真值,你可以用$\sim$和 $\vee$ 的组合替换所有的 $\wedge$ 而不改变该公式为真的那个事物状态。由此可见,只要有$\sim$和 $\vee$(或只要有$\sim$和 $\wedge$,或只要有$\sim$和$\supset$)就足以使这个系统成为表达上完全的。这意味着如果你所关心的只是公式为真的条件,就总可以定义两个联结词:对给定系统的任一公式,你可以找到只包含$\sim$和 $\vee$ 的另一公式,而且它与给定公式的真值条件完全一样。

倘若只用给定联结词中的一个,你就不能得到表达完全性,想一想真值表(例如,为什么你不能得到一个只包含 $\wedge$ 的当 p 假时为真或者另外情况下为假的公式?)你就会明白这一点。可是,只有一个联结词的系统也可能具有表达完全性,只要你允许所提供的联结词是非标准的。具体地说,假设有一个二项联结词“|”(读作“杠”),它有如下真值表(因此对应于英语的 neither... nor,既不……也不):

4.4.2

A	B	A|B
T	T	F
T	F	F
F	T	F
F	F	T

于是就有可能构成除了|外不包含其他联结词的公式，它们具有与$\sim p$，$\vee pq$，$\wedge pq$和$\supset pq$相同的真值条件：

4.4.3 $\sim p$　　　$p|p$

$\wedge pq$　　　$(p|p)|(q|q)$

$\vee pq$　　　$(p|q)|(p|q)$

$\supset pq$　　　$((p|p)|q)|((p|p)|q)$

如果∨和∧一次只限于两个联结肢，对于表达完全性来说并非没有什么损失。这是由于这样的事实，即一个n项的∨-联结式或∧-联结式具有和一个重复的二项联结式相同的真值条件。例如，4.4.4中的每一个公式，如果A，B，C，D，E中至少有一个为真，则公式为真，否则为假。而4.4.5中的每一个公式当A，B，C，D都真时为真，其他情况时为假：

4.4.4 a. $\vee$(A，B，C，D，E)

127　b. $\vee$(A，$\vee$(B，$\vee$(C，$\vee$DE)))

c. $\vee$($\vee$($\vee$($\vee$AB，C)，D)，E)

d. $\vee$($\vee$($\vee$AB，C)，$\vee$DE)

4.4.5 a. $\wedge$(A，B，C，D)

b. $\wedge$(A，$\wedge$(B，$\wedge$CD))

c. $\wedge$($\wedge$AB，$\wedge$CD)

正是这一事实使得逻辑学家们一般只用二项联结式来操作：如果你只对真值条件感兴趣，你就可以定义掉三个或更多个联结肢的联结式(例如，"定义"4.4.4a为"意指"4.4.4b或4.4.4c，至于把嵌套中的哪一组二项联结式作为定义，当然是任意的)。在3.5节中我摒弃了逻辑学家们上述通常的做法，这是由于我认为∧和∨所对应的自然语言的语词可同时联结任意多个对象，在这方面将∨和∧处理为与它们的自然语言对应物并行不悖，是没有任何障碍的。

表达完全性这一问题讨论的最好的地方大概是在对"不相容的*or*"处理上，而这个联结词在本书中至今还未展开探讨。如果不相容的*or*是真值函项的，并且有别于相容的*or*，它的唯一可以想象的真值表就应该是4.4.6。因为只有在两个联结肢都真的这一事物状态中，不相容的*or*与相容的*or*才产生不同的真值：

4.4.6

A	B	$\vee_e AB$
T	T	F
T	F	T
F	T	T
F	F	T

如果我们把一个$\vee_e$-联结式嵌入一个$\vee_e$-联结式,并根据 4.4.6 计算它的真值条件,就会清楚地看到,多项的$\vee_e$-联结式不能用二项联结式的重述方式定义掉,而这正是逻辑学家们"定义掉(defined away)"多项$\vee$-联结式和$\wedge$-联结式的方法。

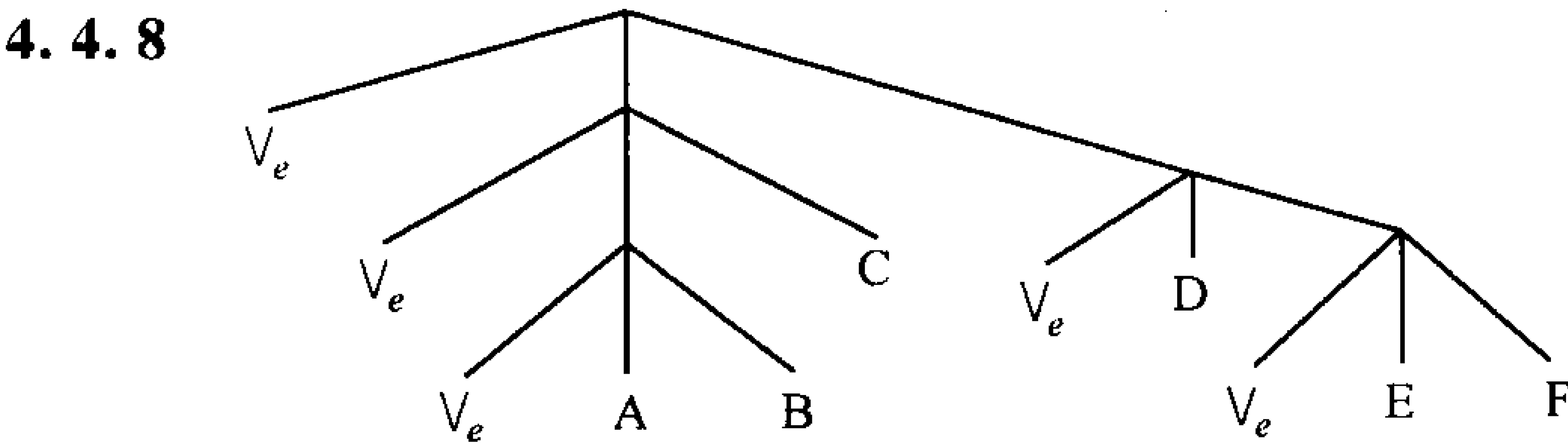
4.4.7

A	B	C	$\vee_e(A,$	$\vee_e$	$BC)$
T	T	T	T	T	F
T	T	F	F	T	T
T	F	T	F	T	T
T	F	F	T	T	F
F	T	T	F	F	F
F	T	F	T	F	T
F	F	T	T	F	T
F	F	F	F	F	F

128

重复的二项联结式当它的三个终端联结肢之一为真,或者三个都真时,它是真的;而当没有一个为真或两个为真时,它是假的。更一般的情况是,任何一个任意数量项的$\vee_e$-联结式,如果它的奇数个项为真时为真,如果它的偶然个项为真时为假。例如,下面的表达式如果 A,B,C,D,E,F 中的一个或三个或五个为真,它就真;如果零个或两个或四个或六个为真,它就为假:

4.4.8



然而,在英语语句中,*or* 可能用于不相容意义而带有多于两个联结项,其真值条件不符合这一格式。例如,*On the* $ 2.95 *lunch you can have French fries, boiled potato, or mashed potato*(吃 2.95 美元的午餐你可以有法国式油炸土豆、煮土豆,或土豆泥),并非让你在选择项中挑一种或三种,也不是让你挑两种,它只是让你挑一种。同样,疑问句 *Did Larry study physics, chemistry, or ′geology*?(莱莉是学物理,化学,还是地理?)(′表示降调落在附加的单词上)预设莱莉学的只是这三个学科中的一科,而不是奇数个学科。因此,对任意多个元的$\vee_e$-联结式 4.4.6 那种真值表的自然的概括应该是:恰好一个联结项为真时,$\vee_e(A_1,\cdots,A_n)$是真的,否则是假的,即没有一

个为真或多于一个为真时，这个联结式是假的。几项的$\vee_e$-联结式最自然的真值表也就有别于重复的二项$\vee_e$-联结式的真值表：当真联结肢的数目为奇数并大于1时，前者为假，后者却真。

由此看来，如果$\vee_e$是逻辑系统的联结词之一，并且如果它的逻辑特征与英语中*or*的明显的不相容用法相匹配，它就不能归于二肢联结式：它就应该允许同时联结两个以上任意多的命题。这个结论因此产生一个附加的证明（虽然由于$\vee_e$作为逻辑结构的元素这一点有争议，从而是个较弱的证明）：（相容的）$\vee$和$\wedge$也必须允许同时联结任意多个的命题。$\vee_e$与$\vee$和$\wedge$之间没有句法上的不同。$\vee_e$必须允许带有任何数量的联结项，否则真值条件就会出现差错；而这样一来，$\vee$和$\wedge$也必须允许有任意多个联结肢，因为若不如此，上述三种联结式就会产生伪句法差异。

129

4.5 附录A：对元语言的进一步讨论

区分**关于**一个逻辑系统的证明结果和**在**该逻辑系统**中**的证明结果是很重要的。在这一章中，我们已经证明了关于第3章中给出的命题逻辑系统以及关于这个系统的真值概念的许多东西。这些证明常常包含不属于命题逻辑组成部分的意义元素和逻辑原则，例如，支配“all”这一概念的一些逻辑原则以及所谓的归纳原则（5.7）使人们得以证明关于复杂命题的结果——通过揭示这一结果对一些简单命题成立，并且这种结果通过人们由简单命题构成复杂命题而保留下来。的确，为了证明任何使我们感兴趣的**关于**命题逻辑的结果，有必要使用命题逻辑中可用的更丰富的逻辑原则以及逻辑结构分析法。

因此，我们在证明关于一个非常初步的系统的形式证明的结果时，非形式地运用了有力的逻辑工具。人们可能觉得这种情况令人不安：这不有点像在对某人主动脉用消过毒的绷带时却又用肮脏的外科刀和生锈的钳子吗？如果人们在证明一个严格形式化而又初步的逻辑系统的结果时，采取下面这种态度就不会那么不安了：他目前非形式地使用的强有力系统最终要形式化，就像他提供一张将会支付的期票这样。但是，减轻他这一担忧的尝试会引起另一担忧：逻辑学家由此使他自己陷于永久的赤字政策之中，即在关于一个逻辑系统的结果的每一步证明中先非形式地使用更强有力的逻辑系统，而这一系统的形式化必须放到接下来几年的议事日程上去。或者我们最终将获得一个无所不包的逻辑系统，这个系统将包含我们在证明该

系统所有可以想象的结果时所必需的全部逻辑装置。

对这些令人迷惑的问题,不管答案是什么,你都必须至少暂时同意某种赤字政策,尤其是你应该承认,在我们到达无所不包的逻辑系统这种希望之 130 地以前,也不可能将**关于**一个系统的证明强加到这系统**内**的证明所采用的形式里去。试图将证明命题逻辑中每一个可证明的公式在所有事物状态中为真这样的"元证明(metaproofs)"强加到在命题逻辑中的证明形式中去,这的确使人误入歧途。当你论证关于命题逻辑中证明的问题时,你必须把你所论及的证明同你已在进行的证明(即元证明)区分开来。事实上,即使在无所不包的逻辑这个希望之乡中,你仍然应当区分它们,因为你正在进行的同你正在谈论的无论怎样都是不同的,但是当(如我们在这里的情况)元证明所包含的逻辑工具属于比元证明中对其论证的某个系统更加丰富的系统时,就更有必要把它们区别开来。

语言与元语言之间的区别也必须坚持。命题逻辑的"语言"是非常基本的:命题通过正好四个联结词由原子命题组成,并且命题排列成证明时具有由九条推理规则给出的结构。如果你要避免陷入麻烦,把元语言和你在其中讨论的**对象语言**(object language)区分开是很有必要的。例如,当我们说一个公式具有∨AB形式时,符号A和B属于元语言,而不是属于对象语言,这一点是必须弄清楚的。命题逻辑公式的终端成分是原子命题(这里用p,q,r,…作为它们的符号),在推理规则和不同的元证明的陈述中出现的A和B,必定是元语言符号并代表对象语言的任意复杂公式(即不一定是原子公式)。这种区分是基本的,例如,要了解对于推理规则的运用来说,否定词不一定是真值函项的这一证明来讲就是这样。我既可以说赋值使得"只有A是可证的,A才是真的",但是也可以说没有原子命题是可以证明的,从而在这种赋值下所有原子命题为假。

4.6 附录B:一个语义完全性证明的概述

我将在这里概述一下在这里和第3章提出的命题逻辑系统的语义完全性怎样才能得到证明。不过这个概述是粗略的,只是向读者提供这样一个证明怎样能够建立的说明(关于命题逻辑另一不同表述的、但是容易地改成 131 适合目前这个系统的更为详细的说明),参见汤姆森(Thomason,1970:第7章)。

我已经概述了完全性定理的比较容易的那部分的证明:如果一个公式

用第 3 章的推理规则是可以证明的，那么根据符合 4.1.1 真值表的第一种赋值，它都是真的。现在我们必须证明的是如果一个公式根据这样的每一种赋值为真，那么它用给定的推理规则是可以证明的；或者换句话说，如果一个公式用给定的推理规则不能证明，那么它至少在一个这种赋值情况下为假。

这一证明最初由利昂·亨金(Leon Henkin,1950)提出，需要用到公式的**饱和**(saturated)集这一概念。一个公式集合如果(ⅰ)它是一致的；(ⅱ)对于由给定的原子命题及命题联结词组成的每个公式来说，这个公式或者它的否定都属于这一集合，那么这个公式集合是饱和的(就给定的原子命题列表而言)。因此，公式的饱和集是公式的最大的一致集：它是一致的，再扩大就会造成不一致。可以证明，每一个一致的公式集都可以扩展为饱和集。具体地说，设 M 为一个一致的公式集，并且设 $A_1, A_2, A_3, \cdots$ 为可由给定的原子命题列表组成的命题逻辑(无限多的)公式的完全列举。将不断扩大的一致集的序列定义如下：$M_0 = M$，并且对每一个 $i \geqslant 1$ 来说，如果 $M_{i-1} \cup \{A_i\}$ 一致，使 $M_i = M_{i-1} \cup \{A_i\}$，否则使 $M_i = M_{i-1} \cup \{\sim A_i\}$。可以证明，所有 M_i 的并集是饱和集，并且由于包含 M 而可证明 M 包含于一个饱和集之中。还可以证明，公式的每一饱和集在给定的推理规则下是封闭的，即如果 M 是公式的饱和集，并且 $M \vdash A$，那么 $A \in M$。

对公式的任一饱和集 M 来说，我们可对赋值 V_M 作如下定义：如果 p 是个原子公式，那么如果 $p \in M$，$V_M(p) = T$，并且如果 $p \notin M$，那么 $V_M(p) = F$；如果 A 不是原子命题，那么，根据 4.1.1 的真值表，$V_M(A)$ 由 A 的原子成分在 V_M 情况下的真值计算得出。可以证明，$V_M(A) = T$ 当且仅当 $A \in M$。这后一结果的证明在很大程度上依赖于推理规则的细节。它是个归纳证明，建立在这样的假设之上：其结果对所有“复杂程度”低于 n 的公式都是成立的(复杂程度由在该公式嵌入最深的原子成分的深度来测定)，从而证明它对复杂程度为 n 的公式也一定成立。设 A 为复杂程度 n 的任一公式，为了证明 $V_M(A) = T$，当且仅当 $A \in M$，有必要对 A 的总的形式的所有可能性一一进行检查。例如，假设对所有复杂程度低于 n 的公式 C 来说，$V_M(C) = T$ 当且仅当 $C \in M$，又假设 A 是个 *or*-联结式，即 $A = \vee(B_1, \cdots, B_m)$。假定 $V_M(A) = T$，那么对某个 i 来说，$\vee(B_i) = T$(因为 V_M 满足 ∨ 的真值表)，因此(通过归纳假说)$B_i \in M$ 并且因此(因为 A 可用 ∨-引入规则从 B_i 推出，而且饱和集在推理规则下是封闭的)$A \in M$。假设 $V_M(A) = T$，则 $V_M(B_1) = \cdots = V_M(B_m) = F$(因为 V_M 符合 ∨ 的真值表)：根据归纳假说，这就意味着每一个 $B_i \notin M$，从而每一个 $\sim B_i \in M$(因为 M 是饱和的)，由此 $\wedge(\sim B_1, \sim B_2, \cdots,$

132

$\sim B_m$)$\in$M(因为 M 在包含$\wedge$-引入在内的推理规则集合下是封闭的),于是$\sim\vee(B_1,B_2,\cdots,B_m)\in M$,即$\sim A\in M$,并且因此$A\notin M$,因为 M 是饱和的。对 A 形式的所有其他可能性也可作出同样的证明。所以,$A\in M$ 当且仅当 $V_M(A)=T$,而且归纳原则允许我们下结论说所有公式 A 的情况都如此。

现在我们可以来证明定理了。假设我们有一个给定推理规则所不能证明的公式 A。由于 A 不可证,{$\sim A$}就是个一致集,并根据前面的证明结果,该集合可扩展为饱和集。设 M 是包含$\sim A$ 的公式的饱和集,$V_M(\sim A)$因此为 T(因为 V_M 使一个公式为真当且仅当该公式属于 M),从而 $V_M(A)=F$。这就证实了如果 A 用给定推理规则不可证,那么它在符合给定真值表的至少一种赋值下为假。 133

5 集合论插说

5.1 “集合”的概念

在什么情况下，语句 5.1.1 为真？

5.1.1 Most linguists like Chinese food.（大多数语言学家喜欢中国食品。）

假定 *most* 指“半数以上”（这并不完全精确，在 7.4 节中将有证明，不过这里这种不精确性是不重要的），那么，如果半数以上的语言学家喜欢中国食品，5.1.1 就真。对 5.1.1 为真的条件的陈述实际上涉及两个**集合**（set）：所有语言学家的集合和所有喜欢中国食品的语言学家的集合；5.1.1 是否为真的问题可以归纳为对这两个集合的大小的比较。

要讨论包含量词的语句的真值条件，必须使常项与集合联系起来。此外，集合不仅常常包含在人们讨论命题及其真值条件的元语言中，而且也常常作为命题本身的内容成分。例如，在句子 *All of them subscribe to Newsweek*（他们都订阅《每周新闻》）中 *them* 这个词指人的集合，并且这个语句的内容只能用涉及的那个集合来分析。

因此，如果在这一点上我们插进并阐明集合以及与之有关的其他一些概念，那是完全恰当的。这一章的内容与其说是语言学的，不如说是数学的，不过其中很大一部分在后面的章节中将要用到。

“集合”是那些不可能下一个真实定义的语词之一。集合的定义通常是列出一组同义词：class（类）、aggregate（聚合体）、collection（集体）等等。可是它们当中事实上没有一个比“set（集合）”这个词表达得更清楚。对什么是

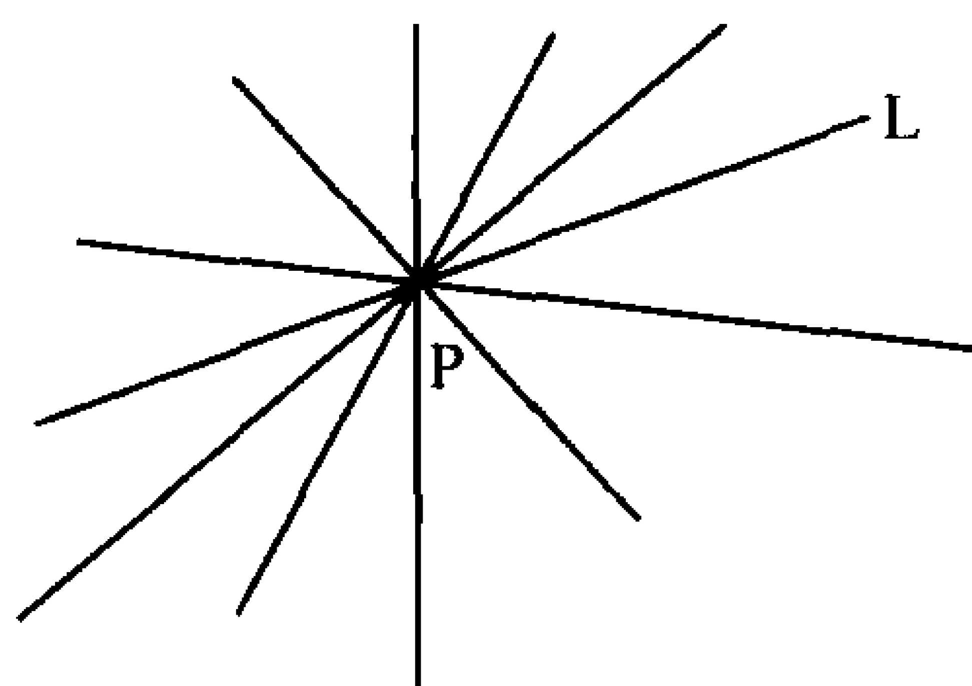
集合的最清楚的解释也许就是用集合彼此之间以及集合与其他事物之间的关系所作的解释。集合由元素构成，例如，19 世纪所有美国总统的集合是由 135 亚当斯、杰斐逊、麦迪逊、门罗，…，和麦金莱构成的。数学上的集合概念使得对集合的辨认纯粹成为一个它具有什么分子的问题。因此，由 1965 年 1 月 1 日所有英国海军成员构成的集合与由 1975 年 1 月 1 日所有英国海军成员构成的集合是两个不同的集合，虽然从某种意义上说，1965 年 1 月 1 日的英国海军与 1975 年 1 月 1 日的英国海军是同一个实体（至少在我这个人还是十年前的同一个人这种意义上说它们是同一个实体，尽管我可能有了小胡子，掉了一颗牙，比以前胖了些，改变了许多信念；这正如英国海军中某些人退役了，某些人是新招的，某些基地关闭了，某些军舰破损了一样）。因此，把集合看作是由像英国海军、芝加哥市议会，或者朱利德弦乐的四重奏乐队这样的"团体(corporate bodies)"作为典型是错误的。这种团体可以由人"构成"，但是，即使构成集合的人发生变化的时候，这个团体还是同一团体；由于朱利德四重奏乐队得到了一个新的第二小提琴手而认为它的成员改变了是有道理的，但是说集合{罗伯特·曼，厄尔·卡利斯，萨谬尔·罗兹，克劳斯·亚当}改变了它的成员却是荒谬的：当该四重奏乐队得到了一个新的第二小提琴手时，如果把该集合看作是改变了它的成员，那就会犯了同人们把温度由 30°上升到 35°看作是数字 30 变为 35 一样的错误。

什么样的元素能作为集合的分子是没有限制的：你可以讲一个数字的集合，一个人的集合，一个谓词逻辑方式的集合，一个厦门话语句的集合，甚至是集合的集合。一个集合不需要其分子具有任何共性。事实上，集合的分子甚至不一定具有任何共性：你可以说由完全不同的元素构成的集合，如由数字 38，比斯特·阿伦·阿瑟，莫扎特的 19 世纪交响乐队，以及公式 $\vee(p, \sim p)$构成的集合。其实人们一般不会提到像刚才描述的这种离奇的集合，因为你通常不会有机会把这些事实放在一起，除非这些事物具有某种共同意义。尽管如此，我们还是按照逻辑学家和数学家们的标准用法并采用广义的集合概念，即包含由完全不同的对象构成的那种离奇的集合。

构成集合的元素被称为集合的**分子**(member)，它们**属于**(belong to)这个集合。符号∈用来表示"属于"一个集合的关系；因此，如果用 E 表示所有偶数的集合，那么我们就可以用 $2 \in E$ 来表示命题"2 属于那一集合"，即 2 是一个偶数。符号∉用来表示∈的否定，例如 $3 \notin E$ 表示"3 不是 E 的分子"，即"3 不是一个偶数"。说两个集合相同，就是指它们具有相同的分子，例如，说芝加哥所有由百分之百的选民参加选举的选区的集合等同于芝加哥所有包含公墓的选区的集合，这就是说在芝加哥每一个由百分之百选民参加选举 136

的选区都包含有一个公墓，并且在芝加哥每一个包含一个公墓的选区都有百分之百选民参加选举。

绝不能把一个元素属于一个集合同一个集合作为另一集合的**子集**(subset)这两个概念混同起来。如果 M 和 N 是两个集合，并且 M 的每一分子同时也是 N 的分子，那么 M 就是 N 的一个子集。符号⊆用来表示子集的关系：M⊆N 表示“M 是 N 的一个子集”。一个集合可以是另一个集合的分子而不作为它的子集，也可以是另一个集合的子集而不作为它的分子。为了说明这一点，我们举把线作为点的集合的传统例子。根据这个例子，我们说一个点位于某一条线中或者线通过了这一点，等于说该点是这条线的一个分子。令 P 为任意点，令 L 为通过 P 点的任何线，并且令 M 为所有通过 P 点的线的集合。



那么 L 是 M 的一个分子，但不是 M 的子集；M 的子集不是线而是线的集合，L 不是线的集合，即它的分子不是线而是点。发现不是 M 的分子的 M 的子集并不重要，因为事实上没有 M 的子集是 M 的一个分子。一个集合能够具有既作为它的分子而该分子又是它子集的唯一方法是达到这样一种复杂的程度：它的分子不仅是各种各样的实体，并且也有许多集合把这些实体作为它的分子。例如，把 1 和 2 作为其分子的集体（即以下用标记{1,2}来表示的那个集合）就既是以下集合的一个分子又是它的一个子集，这个集合是由三个分子 1，2 和{1,2}组成的集合：{1,2}∈{1,2,{1,2}}，并且{1,2}⊆{1,2{1,2}}。

从一个点、一条线和通过该点的所有线的集合这一例子，人们能够毫无困难地看出分子之间的关系是非**传递的**(transitive)，即从 A∈B 和 B∈C，人们推不出 A∈C；注意在以上例子中，P∈L 并且 L∈M，但是 P∉M。相反，子集的关系是传递的。假定 A⊆B 并且 B⊆C，并且假定 a∈A，由于 A 的每一分子是 B 的分子，所以 a∈B；又由于 B 的每一分子是 C 的分子，所以 a∈C。因此，A 的所有分子是 C 的分子，即 A⊆C。

137

∈和⊆不仅在传递性方面有区别，而且在自返性方面也有区别。根据以上给出的子集定义，每一个集合都是自身的子集；这来自这样一个简单的事实，“如果 x∈A，那么 x∈A”总是真的。然而，一个集合可以是自身**分子**

的观点包含着悖论。要是举出一个集合可以作为自身的分子而听起来又似乎可信的例子，人们必然会陷入诸如“氛集合的集合”这样模糊的抽象领域中去。人们不无理由地提出所有集合的集合之类的话是否有意义的问题。因为，如果人们允许这样一种表达的自由，在并非包括一切的集合的情况下是无害的，那么人们可以描述那种假定的集合的子集，它在所有情况下都会导致矛盾。例如，如果我们用 S 表示“所有集合的集合”，并把 S'定义为由所有 x 构成的子集，而对于该子集来说 $x \notin x$，那以命题 $S' \in S'$ 和命题 $S' \notin S'$ 就导致了矛盾（对这两个命题稍作考虑，你就可以知道为什么）。因此，我们有更充分的理由来严格地确定 $\subseteq$ 与 $\in$ 之间的区别：$M \subseteq M$ 是一个人们能够力图找到的那种无害而又十分平常的公式，显然它对任何集合来说都是真的，而 $M \in M$ 是一个只对非常特殊的集合来说才可能为真的公式，集合的概念是否应作如此广义的解释以至允许这样的集合，还不清楚。

有许多种方法可以用来说明人们所讨论的集合指的是什么样的集合。一种方法是简单地列举该集合的分子。例如，我可以通过说某一集合由数字 37，24893 和 701 组成，而不包括另外的东西来描述它。在形式化表达中，花括号和逗号规范地用来形成像{37，24893，701}这样的表达式，它表达其分子为被列入括号内的元素的集合。注意，在列举法中，元素的顺序是无关紧要的：{37，24893，701}与{701，37，24893}表达的完全是同一集合，因为在这两种情况中，通过公式所定义的集合具有完全相同的分子。用**列举法**（enumeration）来定义集合只有在该集合的分子是**有穷**时才是可行的；如果一个集合具有无穷多的分子，那么你就举不胜举了。

说明集合的第二种方法是对该集合的分子给出一种标准。事实上，到目前为止我们这一章中的集合大多数都是用这种方法定义的。例如，前面我们说到的线的集合就是用这样的条件来定义的：当且仅当 x 是一条线并且 $P \in x$，则 $x \in M$。在与这类定义相应的形式化表达中，标准的是用花括号以及一个冒号或一条竖线来表示： 138

$\{x: x$ 是一条线并且 $P \in x\}$ 或者 $\{x \mid x$ 是一条线并且 $P \in x\}$。

出现在冒号和竖线左边的是被定义集合的分子的一般形式；出现在右边的是属于该集合的分子必须满足的条件。以上例子中的一般公式是极其简单的；稍复杂一点的例子是下面这样的表达式：

$\{x^2: x$ 是一个偶然$\}$

它定义了所有偶数平方的集合。当然，在冒号前不用复杂的表达式，而在冒号后面用量词也是可以的；例如，下列表达式也用来定义所有偶数平方的集合：

$\{y:(\exists:x \text{是一个偶数})_x(y=x^2)\}$

这是说，当且仅当存在着一个偶数，使得 y 是该偶数的平方，那么 y 属于该集合。不过，我还是使用更为一般的“标准定义(definition by criterion)”的说法，并且允许冒号左边出现复杂的表达式。

还有其他一些不是那么直接的说明集合的方法。例如，可以把某一集合解释为“包含数字 1/23 和$\sqrt{7}$，以及它的任意两个分子的和与差的最小集”。然而，这里我们不对这种定义方法进行细致的分析。但有一点必须强调，不存在每一集合都是可描述的这样一种先验的要求。事实上，要证明下列情况是容易的：存在着的数的集合要比数的集合的可能描述多，因此，必然存在无法给出描述的数的集合，这种描述是指能够毫不含糊地区别出某一具体的集合。因此，“所有整数集合的集合”不仅把那些直接定义的集合作为其分子，如{1,5,94}或$\{x:x^3-43x \text{是一个素数}\}$，而且把其分子不能用任何数学基本概念建立起来的公式来刻画的集合(这种集合必然是无限多的)作为其分子。对此无须惊讶，它仅仅反映了这么一个事实：能够用来区别集合的方法远远多于能够用来区别集合的描述的方法。每一组无穷多的整数构成一个独立的领域，在该领域中两个整数的集合能够相互区别开来：一个集合是否包含一个给定的数，与它是否包含其他数字无关；然而，人们在构造公式过程中所具有的自由程度受每一公式的长度必须是有穷的这一事实所限制。如果把公式表达为符号串，包括标志公式终端的“句号”(它没有其他书写上的作用)，那么每一个公式必须包括一个句号，并且句号后面绝对不允许随意跟东西：只能跟一个空位。不能描述的集合必然是比由许多胡乱选择的数字构成的集合还要离奇的东西。它们的存在只有与普遍性的问题相关时才是重要的：要么允许有些东西都可以作为任何集合，要么就得限制在可描述的范围内。

139

5.2 集合的运算

并(union)，**交**(intersection)，和**差**(difference)(或者叫做[**相对的**(relative)]**补**(complement))分别定义如下：

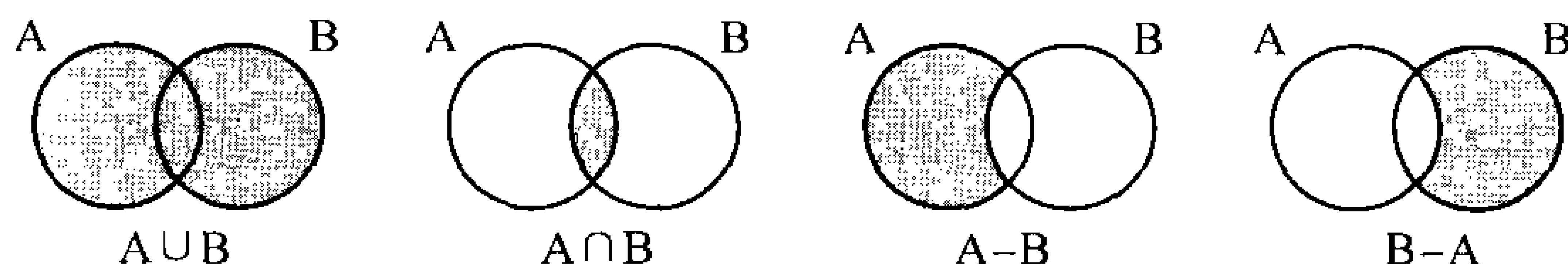
$A\cup B$(A 和 B 的并)为$\{x:\vee(x\in A,x\in B)\}$

$A\cap B$(A 和 B 的交)为$\{x:\wedge(x\in A,x\in B)\}$

$A-B$(相对于 A 减 B 的补)为$\{x:\wedge(x\in A,x\notin B)\}$

因此，两个集合的并是由同时属于这两个集合或属于其中任何一个集合的

所有元素构成；两个集合的交是由同属于这两个集合的那些元素构成；一个集合相对于另一个集合的补是由那些只属于后者不属于前者的元素构成。如果用平面上的范围来表示集合的话，下列图形中的阴影部分则描述了这三种运算的结果：



此外，有时要辨别(**绝对的**(absoute))的补的概念：集合 A 的绝对补$\bar{A}$定义为$\{x: x \notin A\}$。绝对的补的概念是有问题的，因为它允许人们相信“所有对象的集合”，$A \cup \bar{A}$就是这样一个集合。如果从最一般的意义上来解释“所有对象”，以至包括所有的集合，那么，接受所有对象的集合会使人们导致罗素悖论(Russell's Parados)。在实际运用中，绝对的补的最明显的用法是与相对的补有关：我所指的补是与某一确定的“论域(universe of discourse)”U 有关的，$\bar{A}$是作为 U－A 的缩写来使用的。 140

只要稍作考虑，你就可以明白下列等式为什么能成立：

$\{1,2,3,4,5\} \cup \{3,4,5,6,7\} = \{1,2,3,4,5,6,7\}$

$\{1,2,3,4,5\} \cap \{3,4,5,6,7\} = \{3,4,5\}$

$\{1,2,3,4,5\} - \{3,4,5,6,7\} = \{1,2\}$

如果 M 由 3 的整倍数构成，N 由偶数构成，那么 M∩N＝6 的整倍数，M－N＝3 的奇数倍数。

对交和差运算的分析迫使我们进一步明确一个集合可以小至多少。设 M 为 19 世纪所有美国总统的集合，N 为 20 世纪所有美国总统的集合，那么 M∩N 是什么呢？我们假设交是由同属于这两个集合的共同元素构成的集合，在这一例子中，同属于这两个集合的元素只有一个：威廉・麦金莱。如果 M∩N 在这里是有所指的话，那么它必然是一个把威廉・麦金莱作为其唯一分子的集合。事实上，允许存在只具有一个元素的集合并没有什么不可以。注意，必须要把单元集(single-element set)与单一元素区别开来：威廉・麦金莱不是一个其唯一分子为威廉・麦金莱的集合。用列举法说明集合时采用的花括号和逗号这两种标记同样适用于单元集，这跟它们用于更大的集合的情况一样(当然，如果排列的元素只有一项，逗号就不一定要用了)；因此，我们可以写为：

M∩N＝{威廉・麦金莱}

现在假设，M 表示辉格党(Whig Party)候选人中被选中总统的那些人的集合，N(像前面一样)为 20 世纪作为总统的那些人的集合。那么 M∩N

是什么呢？在这种情况下，两个集合没有共同元素；最后一个被选为总统的辉格党人是杜加利·泰勒，他于1850年死于办公室。因此，如果 $M \cap N$ 在这里是有所指的话，那么它必然是一个没有分子的集合。事实上，允许**空集**(empty set)并没有什么不可以，空集不具有分子。用符号"$\varnothing$"表示这种集合，我们可以写作 $M \cap N = \varnothing$。注意，空集只能有一个：如果一个集合具有另一个集合不具有的分子，那么这两个集合就不同，由于空集不具有分子，它只区别于非空集；因此，所有作为州际贸易委员会成员特拉普派(Trappist)僧侣的集合＝所有由约翰尼斯·布拉姆斯(Johannes Brahms)创作的歌剧的集合。具有分子的集合被看作**非空的**(nonempty)。说 $M \cap N = \varnothing$ 等于说 M 和 N 是**不相交的**(disjoint)，即它们不具有共同的元素。说 $M - N = \varnothing$ 等于说 M 是 N 的一个子集。注意：$M \cup N$ 为 $\varnothing$ 的唯一情况是 M 和 N 都为 $\varnothing$。

141

5.3 有穷集与无穷集

在上一节中我们已经提到了具有无穷多分子的一些集合。例如，我们提到了所有偶数的集合，而偶数是无穷多的；我们提到了所有通过一定点的线的集合，而这种线是无穷多的。

表达式"无穷多(infinitely many)"不应该使人们误以为只存在一个无穷数，并且所有无穷集具有同样多的分子。无穷集在大小(size)上可以不同，说无穷数之间是有区别的，一个无穷数可以比另一个无穷数更小是很有意义的。然而，要注意确是如此，就必须首先证明集合的"大小"这一概念是如何被抽象出来的，以便适用于无穷集。

在有穷集中，"大小"指元素的数目。1945年属于美国的所有州的集合与巴赫(Bach)的《平均律钢琴曲集》的所有前奏曲的集合大小一样：两个集合都具有48个分子。说两个有穷集大小一样，也就是说如果你数完第一个集合的元素(即对一个元素说"1"，对另一个元素说"2"，再对一个元素说"3"，等等，一直到数完该集合的元素为止)，然后分别数第二个集合中的元素，那么最后就会得到相同的数目。然而，这一过程中数字的作用是极为重要的：如果代之以把两个集合的元素配上数字，你就能很容易地把一个集合中的元素与另一个集合中的元素配对起来，假定你能够把一个集合中的元素与另一个集合中的元素一一配对(或者用完全任意的方法)，并且没有任何一个集合的元素多出来，那么这两个集合就具有相同数目的元素。因此，用下列一一对应的方法你可以证明1945年美国的州与《平均律钢琴曲集》的

前奏曲是一样多的：

Alabama	Arizona	Arkansas	…Wyoming
C maj.,bk.1	C min.,bk.1	C♯maj.,bk.1	…Bmin.,bK.2

这里州名与前奏曲名排列的次序实际上没有什么特别的意义(虽然在确定是否有元素遗漏这一点上它会对你有帮助)；像下列这样完全任意的对应同样证明了1945年美国的州同《平均律钢琴曲集》的前奏曲一样多： 142

Montana	Ohio	New Mexico	…Indiana
A min.,bk.1	C min.,bk.2	E maj.,bk.1	…F♯min.,bk.2

不管集合是有穷的还是无穷的，"同一个大小(same size)"这一概念都可以用。例如，你通过说明正偶数与正奇数这两个集合之间存在一一对应关系，来证明正偶数与正奇数是同样多的。例如，用每一个正奇数对应于比它大1的那个偶数：

1	3	5	7	9	11	13…847	849…17891	17893	…
2	4	6	8	10	12	14…848	850…17892	17894	…

在把"同一大小"这一概念应用于无穷集时，需要强调的唯一限制是：虽然对有穷集来说，你怎样把两个集合的元素对应起来都无关紧要(即你怎样排列两个集合的分子同最后是否会有剩余无关)，但是对无穷集来说却是至关重要的。因此，从某种程度上说，说明两个无穷集大小**不同**要比证明两个有穷集大小不同难得多。例如，你可以把一个正偶数对应于一个正整数(即它自身)，而正整数有剩余(请看下列的a)，这一事实并不能得出正整数要比正偶数多。因为，人们可以用这样一种使元素不会有剩余的方法来对应这两个集合，即把每一个正整数与比该整数大一倍的偶数相对应(b)：

a.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	…
	—	2	—	4	—	6	—	8	—	…
b.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	…
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	…

事实上，很容易证明：当且仅当一个集合可以与它自己的一个真子集一一对应，那么这个集合是无穷的。

正整数是最小的无穷集。最小是就刚才我们介绍过的大小这一概念而言的。当然，在作为正整数的真子集这一意义上说，存在着比正整数更小的无穷集。然而，这些集合与正整数具有同样的大小：它们都可以同正整数一一对应，每个集合都不会有元素多余。要证明正整数为什么是最小的无穷集，首先假定你得到一个无穷集。从该集合中取一任意元素，把它叫做x_1。 143 这一集合还有其他的元素。因为如果x_1是它的唯一元素的话，它就不是无

穷的了。因而提取该集合的另一元素，把它叫做 x_2。该集合还有其他的元素，因为如果 x_1 和 x_2 是它的全部元素的话，它也不是无穷的。因此，你可以再提取一个元素，把它叫做 x_3。这一过程可以无限地继续下去，这一过程使得你在正整数同所给集合的子集(不一定是一个真子集)之间给出了一一对应的关系：

$$\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & \cdots \\ x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 & \cdots \end{matrix}$$

所给集合中可能存在一些第二行里没有包括的元素，而所有正整数都出现在第一行里。因此，正整数是最小的无穷集：它与任何其他无穷集的子集都能建立一一对应的关系。

如果每一种大小都用一个数目来表示，那么，一定存在一个同所有正整数集合的大小相对应的数目，这个数目就是最小的无穷数。$\aleph_0$ 是标准地用来表达这个数的符号(这里用的希伯来字母是埃尔弗(aleph)；整个符号读作“埃尔弗下标零”，“埃尔弗零(aleph zero)”，“埃尔弗零(aleph nought)”)。现在必然会引起这样的问题：存在着比 $\aleph_0$ 更大的无穷数吗？或说 $\aleph_0$ 是唯一的无穷数吗？如果一个集合具有比 $\aleph_0$ 更多的分子，那么它必然比所有正整数的集合要大，事实上要大得多：请注意，例如所有整数的集合(正数、零和负数)不一定具有比 $\aleph_0$ 更多的分子，因为所有整数同正整数之间同样可以建立一一对应的关系，正如正整数与正偶数之间建立起的一一对应关系一样：

$$\begin{matrix} \cdots & -4 & -3 & -2 & -1 & 0 & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & \cdots \\ \cdots & 8 & 6 & 4 & 2 & 1 & 3 & 5 & 7 & 9 & 11 & \cdots \end{matrix}$$

即奇数同零和正整数对应，偶数同负数对应，而没有任何剩余。

那么对有理数，也就是对所有能被表达为用整数作为分子和分母的分数又怎样呢？这就出现了任何两个整数之间尽管事实上都存在无穷多的有理数，但是有理数的数目还是同正整数一样多。要证明这一点，只要证明有理数(我们这里只讨论正有理数——引进负有理数的话，也不会有任何变化，只是它使得我们的讨论略为复杂化罢了)可以排成一个序列 $r_1, r_2, r_3, \cdots$ 这一序列是穷举的，即每一个有理数都出现在该序列的某一位置上。为构成这样一个序列，我们按分子与分母之和的大小来排列分数：首先是分子和分母之和为 2 的分数(由于这里只讨论正有理数，所以它们之和不可能小于 2)，然后是其分子与分母之和为 3 的分数，接着是为 4 的分数，依此类推：

144

$$1/1;\ 2/1, 1/2;\ 3/1,\ 2/2, 1/3;\ 4/1,\ 3/2,\ 2/3, 1/4;\ 5/1,\ 4/2,\ 3/3,\ 2/4,\ 1/5,\ \cdots$$

这一序列中有重复，例如，4/2 与 2/1 表示的是相同的数。对此加以修正就可以得到所要求的序列：删去上面序列中所有同前面出现过的相同的项：

1/1，2/1，1/2，3/1，1/3，4/1，3/2，2/3，1/4，5/1，1/5，6/1，5/2，…
每一个有理数都出现在该序列的某一位置上，因为每一个有理数都可以表示为 a/b，因此，其分子和分母之和等于或小于 $a+b$ 的有理数是有穷多的。

如果我们越出有理数集合的范围来讨论所有实数的集合的话，那么，我们最终就会得到一个可以证明它比$\aleph_0$ 的分子更多的集合。实数不仅包括有理数，也包括“无理数”，如 π 和$\sqrt{2}$，它并不精确地对应于任何整数之比。每一实数都能够用小数形式来表示，例如：$\pi=3.14159\cdots$，$\sqrt{2}=1.414\cdots$。在有理数的情况下，小数形式或者是有穷的（1/4＝0.25），或者是循环的（1/11＝0.090909…）；在无理数中，小数形式可以无穷地延续下去，而且没有一组数字是有规律地重复出现的。如果我们把有穷的小数看作是后面为零的重复（1/4＝0.250000…），那么所有实数都可以看成非有穷小数的形式。我们必须证明，没有哪一种方法能把所有实数排成一个有穷序列。让我们来分析 0 到 1 之间的实数；要证明这些实数与其他所有的实数一样多并不费事，如果我们撇开小数点前面的数字的话，证明过程就可以简化。设 0 到 1 之间的实数能排成一个有穷的序列：

145

$$a^1=.\,a_1^1a_2^1a_3^1a_4^1\cdots$$
$$a^2=.\,a_1^2a_2^2a_3^2a_4^2\cdots$$
$$a^3=.\,a_1^3a_2^3a_3^3a_4^3\cdots$$
$$a^4=.\,a_1^4a_2^4a_3^4a_4^4\cdots$$
$$\cdots$$

如果我证明了这里面包括有矛盾，那么就证明了 0 到 1 之间的实数不能排成一个可以穷举的序列，这也就证明了 0－1 之间的实数（因此也证明了整个实数）可以构成一个比$\aleph_0$ 有更多分子的集合。我将证明，不管在该序列的各个位置上出现什么数，要构造出 0 到 1 之间另一个不出现在该序列中的实数是可能的，而这同该序列是穷举的这一假设相矛盾。我将通过给出构造小数点后面的每一位数的方法来构造这样一个数。如果 $a_1^1=5$，令 $x_1=4$，并且如果 $a_1^1\neq5$，令 $x_1=5$，如果 $a_2^2=5$，令 $x_2=4$，并且如果 $a_2^2\neq5$，令 $x_2=5$。如果 $a_3^3=5$，令 $x_3=4$，并且如果 $a_3^3\neq5$，令 $x_3=5$。一般地讲，如果 $a_i^i=5$，令$x_i=4$，并且如果 $a_i^i\neq5$，令 $X_i=5$。这一程序确定了 0 到 1 之间的其小数形式为 $.\,x_1x_2x_3x_4\cdots$的一个实数。把这个数叫做 x，那么它不同于所有的数 a^i：选取它的第一位以便保证 $x\neq a^1$，用保证 $x\neq a^2$ 的方法选取它的第二位，用保证$x\neq a^3$的方法选取它的第三位，一般地说，用保证 x 不同于 a^i 的方法选取它的 i 位。这意味着 0 到 1 之间的实数序列不管如何排列，都不能把它们全部包括在内，总能够构造出一个不出现在该序列中的数。这表明，正整数

与 0 到 1 之间的实数不存在一一对应的关系。

具有$\aleph_0$元素的集合称为**可数的**(countable or denumerable)。具有比$\aleph_0$更多元素的无穷集叫做**不可数的**(uncountable or nondenumerable)。因此，所有实数的集合是一个不可数集合。注意，如果 M 是符号的任何有穷集，并且 M^* 是 M 的符号的所有**有穷**序列的集合，那么 M^* 是可数的(这可以用我们证明所有有理数的集合是可数的相同方法来证明：你可以这样把它们排成一个序列，先列举长度为 1 的序列，然后是长度为 2 的，接着是长度为 3 的，等等)。让我们假设，对整数集合的所有描述都可以用一些有限的字母(例如，这种字母可以由花括号、逗号、量词、逻辑联结词，用以写特殊数的数字等组成)表达为公式。那么，对整数集合的描述只有可数的那么多。如果我证明了整数的集合是不可数的那么多，那么，我就证明上一节中提出的一个观点：*存在着的整数的集合要比整数集合的描述多*，因此，存在着一些根本不能够用任何描述来确定的整数集合。

146

对任一集合 M，令 P(M)(M 的**幂集**(Power set))表示 M 的所有子集的集合。现在我们来证明 P(M)具有比 M 更多的分子。这不仅指 M 表示所有正整数的集合这种特例，而且实际上不管 M 表示什么集合都行。证明 P(M)具有比 M 更多的分子，相当于 M 与 P(M)的一个子集之间存在一一对应的关系，而 M 与整个 P(M)之间不存在一一对应关系。这一结论的前半部分是无关紧要的：把 M 的每一个元素 a 与集合$\{a\}$(即其唯一分子是 a 的集合)对应起来，就是 M 与 P(M)的一个子集之间的一一对应。因此，我们必须证明的是：

定理 对任一集合 M，M 与 P(M)之间不存在一一对应关系。

证明 这一定理的证明非常类似于正整数与 0 到 1 之间的实数不存在一一对应关系的证明：M 与 P(M)之间的任何一种对应法都无法穷举P(M)，因为不管怎样对应，构造一个不包括在该对应关系中的 P(M)的分子总是可能的。假定我们有一个集合 M 和一个函项 f，该函项把 M 的每一元素 x 与 P(M)的一个元素 $f(x)$ 联系起来。由于 P(M)的元素是 M 的子集，所以 $f(x)$ 也是 M 的一个子集。对于每一个元素 x，人们会提出这样的问题：x 是不是 $f(x)$ 的一个分子，并且定义一个集合 N 由那些 x 构成，对这些 x 的回答是否定的，即 $N=\{x:x\notin f(x)\}$。那么，函项 f 就没有把 N 与 M 的任何元素联系起来。假设它是这样，也就是假设存在着 M 的某一元素 a，使得 $f(a)=N$。这就有两种可能性：a 或者属于 N 或者不属于 N。假设 $a\in N$，那么 $a\notin f(a)$(因为这是 N 分子的标准)；但是，由于 $f(a)=N$，这就意味着 $a\notin N$，这同原假设相矛盾。现在假设 $a\notin N$，由于 $N=f(a)$，这就是说

$a \notin f(a)$，这就意味着 a 符合作为 N 中分子的标准，因此 $a \in \mathrm{N}$，这同原假设相矛盾。因此，f 不能穷尽 M，因为这里作出的假设蕴含矛盾（$a \in \mathrm{N}$ 并且 $a \notin \mathrm{N}$）。因此，不管 M 是什么集合，M 与 P(M)之间不可能存在一一对应的关系。

以上证明了存在着的无穷数要比能够指出的无穷数多。由实数构成的所有集合的集合要比所有实数的集合具有更多的分子，由实数的集合构成的所有集合的集合要比由实数构成的所有集合的集合具有更多的分子，并可以依次类推。该定理还证明了不存在最大的无穷数。

5.4　关系与函项

现在我们来讨论这样一些表达式"*is taller than*（比……高）"、"*went to the same school as*（像……一样上同一所学校）"，它们表达了一种关系。对任何给出的成对对象来说，人们会问它们是否具有给定的关系，例如对于（Sigourney Weaver，Michael Jackson）是否具有（stands (stand?)）"is taller than"的关系（即是否 Sigourney Weaver 比 Mishael Jackson 高），或者是否对于（乔姆斯基，基辛格）具有（stand/stands）"*went to the same school as*"的关系（即乔姆斯基是否和基辛格在同一所学校上过学）。在后一例子中，标准美语规定要用 *stand* 这一形式，而不是用 *stands*，即动词选择适合于 *Signourney Weaver and Michael Jackson* 这种复数的形式，而不是选择适合于 *the Pair* 这个单数形式。然而，逻辑学家和数学家不认为用单数形式更适合于表达这些事物的观点已经很普遍了，这就是把一个（二元）关系看作等同于具有这一关系的成对对象的集合，等同于那个集合的分子，因此是（有序）偶，如（Weaver，Jackson），而不等同于 Weaver and Jackson 这样的个体。

把二元关系看作等同于它赖以为真的对子的集合本质上和把一元谓词看作等同于它赖以为真的单个个体的集合是同一回事。不管哪一种情况，一个意义的元素都等同于它赖以为真的事物的集合，用一个广泛被人们接受的术语来说，即它们的**外延**（extension）。虽然事实上我相信谓词可以等同于它的外延，但是在这一节的后面部分我将说到，如果它们是这样的，这就允许我使用这样的简单的习惯语，"关系 **R** 的逆关系"来代替"其外延为 **R** 的关系的逆关系"。不管在什么情况中，关系是谓词的外延将在我们第 6 章复合命题的真值条件中集中讨论。

因此，集合 A 的分子与集合 B 的分子之间的二元（或者"binary"）关系

的外延是集合 A 和集合 B 的所有成对分子的集合的一个子集。后一集合写
148 为 A×B,它就是众所周知的 A 和 B 的**笛卡尔积**(Cartesian Product):

5.4.1 a. $A\times B=\{(a,b)\mid\wedge(a\in A,b\in B)\}$,或者更一般的,

b. $A_1\times A_2\times\cdots\times A_n=\{(a_1,a_2,\cdots,a_n):\wedge(a_1\in A_1,a_2\in A_2,\cdots,a_n\in A_n)\}$

因此,如果 H 是所有人类的集合,T 是所有时间的集合,那么,从他们出生上讲,人类对于时间的关系将是以 H×T 的一个子集作为它的外延。

很多用以区分关系的概念可以根据关系的外延的性质来描述。例如,集合 A 的**偏序**(partial ordering)是一个二元关系 R,它使得:

5.4.2 a. R 是 A×A 的一个子集

b. (反对称性)对 A 的所有分子 a,b 来说,如果 $(a,b)\in R$,那么 $(b,a)\notin R$;并且

c. (传递性)对 A 的所有分子 a,b,c 来说,如果 $(a,b)\in R$,并且 $(b,c)\in R$,那么 $(a,c)\in R$。

对如何从已经给出的关系定义各种导出的合成的关系,外延为我们提供了一种简易的方法。二元关系 R 的**逆**(converse)是关系 R^{-1}:

5.4.3 $R^{-1}=\{(a,b):(b,a)\in R\}$

如果两个二元关系 R 和 S 分别是 A×B 和 B×C 的子集(即 R 的第二个元的域与 S 的第一个元的域相同),那么,它们的**合成**(composition)为关系 $R^\circ S$,定义如下:

5.4.4 $R^\circ S=\{(a,c):(\exists:x\in B)\wedge((a,x)\in R,(x,c)\in S)\}$

即,如果两个实体通过某种东西"相关联",对这个东西来讲,第一个实体具有关系 R,并且这个东西与第二个实体具有关系 S,那么,这两个对象就具有关系 $R^\circ S$。因此,如果 R 为关系"受侮辱",S 为关系"双亲之一",那么,当且仅当 a 侮辱了 b 的双亲之一,$(a,b)\in R^\circ S$。

集合 A 的分子之间的关系 R 被称为**等同关系**(equivalence relation),如果它具有以下性质:

5.4.5 a. ("自返性")$(\forall:x\in A)(x,x)\in R$

b. ("对称性")$(\forall:x\in A)(\forall:y\in A)\subset((x,y)\in R,(y,x)\in R)$

c. ("传递性")$(\forall:x\in A)(\forall:y\in A)(\forall:z\in A)\supset(\wedge((x,y)\in R,(y,z)\in R,(x,z)\in R))$

149 用本节前面引进的概念,我们可以构造一个等同关系的特征的不同形式。对任一集合 A 来说,令 I_A 为 A 的"等同关系":对 A 的所有元素 a 来说,所有对子 (a,a) 的集合。那么,5.4.5 就可以改写为:

5.4.6 a. ("自返性")$I_A\subseteq R$

b.（“对称性”）$R=R^{-1}$

c.（“传递性”）$A^{\circ}A\subseteq A$

运算和函项这些概念在很大程度上可以用关系的概念来解释。例如，如果人们用三元关系“a 与 b 之和是 c”来代替实数的加法运算，那么，就可以消去算术中这种运算。如果用 S 表示这一关系，那么 $a+b=c$ 就可以用 $S(a,b,c)$ 来替换。这种解释唯一成问题的是 $a+b$ 不出现在等式的左边，而是在另外的上下文中出现。例如它出现在下列公式中：

5.4.7 $a+(b+c)=(a+b)+c$

$a+(b+c)>(a+b)+d$

要在 5.4.7 中用 S'S 替代＋'S，需要多加点东西；具体说来，是必须引入一量词，例如：

5.4.8 $(\exists:s(b,c,x))_x\ (\exists:s(a,x,y))_y(\exists:s(a,b,z))_x(\exists:s(z,c,w))_w y=w$

$(\exists:s(b,c,x))_x(\exists:s(a,x,y))_y(\exists:s(a,b,z)_z(\exists:s(z,d,w))_w y>w$

虽然事实上 5.4.8 中的公式对应于 5.4.7 公式为真的同样条件下也为真，但是它们与 5.4.7 除共同点外还多一点什么。5.4.7 这类公式事实上说明了这样一个侧面：即，对“运算”是“运行于（performed on）”**运算对象**(operands)并得到一个**结果**这一直观的理解是有意义的：“运算”可以被重复，并且构成复杂公式，在该公式中每一个构成成分不是命题，而是指称一个“对象”的表达式。

在任何一种情况中，虽然二元运算的外延是相应的三元关系的外延，例如，乘法运算的外延是一张完整的乘法表。但是，“运算”和“函项”这两个概念之间不存在明显的区别。有时，“函项”要比“运算”作为更一般的术语来使用：一个 n 元函项就是把 n 个“运算对象”的序列与单一的“值”联系起来的东西，也就是说其外延是$(n+1)$元组$(a_1,a_2,\cdots,a_n,b)$的一个集合，这个集合使得对$(a_1,a_2,\cdots,a_n)$的任何选择来说，只存在一个 b，使得$(a_1,a_2,\cdots,a_n,b)$属于该集合。一种尤为大家所熟知的函项是提供了通过进行具体运算从运算得出其值的方法的函项，例如，用 $f(x,y,z)=x^2+2y^3+4z^4$ 来定义的函项 f，就同任何三元数(x、y、z)，其值为通过对第一个数的平方，第二个数的三次方再乘以 2 等等获得相联系。术语“运算”最常用的是表示这样的函项，它相应于以下运算中的基本步骤：人们说加法运算、乘法运算，可是不会说用第二个数的三次方来除第一个数的平方的运算。然而，从某种程度上说，人们把什么样的运算步骤作为基本步骤是任意的（正如只要把某些通用的计算机程序语言相互比较一下，人们就能很容易了解这一点），并且人们如何区分“运算”和“函项”一般来说也是任意的。 150

一个函项的运算对象和结果不一定是数字。例如可以说，对函项“PB(x)”来说，运算对象是一个人，其值是这个人的出生地，就是说，这个函项把每个人与他的出生地联系起来。命题函项也是函项，例如(∃:z 人)$_z$ ∧ (x 父亲 z，z 父亲 y)是一个命题函项，它把每一对对象与某个人是另一个人的父亲的父亲，即另一个人的祖父这一命题联系起来。因此，函项不一定要表达为算术运算的序列。其实，函项可以完全任意地把一个集合的分子与同一集合或另一集合的分子联系起来，就像 5.3 节中讨论过的函项，它把 1945 年属于美国的每一个州与巴赫的《平均律钢琴曲集》的一首前奏曲联系起来。事实上有 $48\times47\times46\times\cdots\times2\times1$ 个不同的把每一个州同一首不同的前奏曲联系起来的函项(即，这些函项证明了前奏曲同州一样多)，并且存在着 48^{48} 个不同的把每个州同一首前奏曲联系起来的函项，这里并没有限制同一前奏曲同不同的州相联系；例如在那些 48^{48} 个函项中，存在着一个把肯塔基州同第二卷中的 C♯ 小调前奏曲联系起来，又把所有其他的州与第一卷中的 D 大调前奏曲联系起来的函项。

5.5 整　体

这一节迄今为止所介绍的集合论对第 6 章将要介绍的谓词逻辑的语义分析十分重要：一元谓词的指称(denotation)是对象的集合，如“语言学家”；二元谓词的指称是成对对象的集合，如“赞扬”。然而，存在着一类重要并且很普遍的谓词，它们似乎不可能被看作指称集合，即**物质谓词**(mass predicate)，例如物质名词(水、血、面包、家具、诗歌……)。这一节将着重阐述比集合广的概念，即我们称为**整体**(emsembles)的概念，它将用于对物质谓词的语义分析。

151

一个集体(Bunt，1976，1979，1985)是一个部分-整体关系构成的对象，这种关系具有许多集合中的子集同集合的关系的性质，它当然用表示子集关系的符号⊆来表示。子集关系是根据分子关系∈来定义的：如果一个集合的所有分子是另一集合的分子，那么这一集合就是另一集合的子集。然而，要用分子关系来定义整体内的部分-整体关系是不可能的，因为整体根本不需要具有类似于分子的东西，即使允许人们说整体的分子，说一个整体有什么分子目的在说整体包括什么，也是不行的。这种情况的原因是，虽然集合是它的最小部分的并(一个一元集合除它本身和空集外不具有其他子集，从这一意义上说，一个集合的一元子集是它的最小部分)，但是，一个整体不需

要具有最小部分，它可以大于它的最小部分的并。因此，按照整体理论(ensemble theory)，部分-整体关系$\subseteq$被看作是原始概念，为$\subseteq$给出的公理，重述了许多为人熟知的子集关系的性质，但它不要求整体具有最小的部分，不管这些部分是它们的并，或者连同“最小的部分”概念一起引入的分子概念的类似物。要构造一个满足邦特(Bunt)关于“整体”的公理，但又不具有最小部分的对象是很容易的。假定我们把一条线中的“部分”看作“半-开区间(half-open intervals)”：集合$[a,b)$由所有实数x构成，使得$a \leqslant x < b$(注意，包括左端终端点，但不包括右端终端点)和无限多的半—开区间的并。显然，这些部分中没有一个是最小的，因为每一个半-开区间还包含了更小的半—开区间：注意，具体地说，一元集合$\{a\}$不是一个半-开区间，因此也不是所讨论的整体的一个部分。

邦特在两个步骤中引进了分子性这一概念。根据他的一条公理，对每一个“原子”整体b来说，即对每一个非空的除自身和空整体外不再具有其他部分的整体来说，存在着一个对象a，它是构成b的“内容”，从同样的意义上说，元素c是原子集合$\{c\}$的内容。邦特用$\in$表示一个原子整体的内容与该整体之间的关系：$a \in b$，它也可以用花括号来表示：$b=\{a\}$。整体的一个分子是该整体的原子部分的内容之一，即，当且仅当存在一个整体c，使得$a \in c$并且$c \subseteq b$，或者说当且仅当$\{a\} \subseteq b$，则$a \in b$。一个整体完全可能没有分子而仍是非空的，正如以上例子的情况，一条线的部分被看作是半-开区间。 152

整体的概念是在这样的方式下建立的：提供一种可能的事物状态，在这种事物状态中，即使所有项链都由黄金做成，并且黄金都以项链形式存在，某些东西仍然可能是黄金但不是项链(例如，一半项链是金的，但不是一条项链)。“项链”可能对应于整体R，这个R是最小部分的并集(即，R实际上是所有项链的集合)，而“黄金”对应于整体G，G不具有最小部分。一条特定的项链r是G的一个部分，但不是R的一个部分，虽然$\{r\}$是R的部分：

5.5.1 $r \subseteq \mathrm{G}$

$\{r\} \subseteq \mathrm{R}$

虽然如此，根据假定，由所有黄金构成的G造成由项链构成的R。G不等同于R，而相当于R的**并**：它是这样一种整体，其组成部分是R的分子的部分，或者是R的分子的部分的“总和”。更一般地说，每一个整体A都对应于整体$\cup$A，即A的并，它是最小的整体，这种整体在它的部分只有A的所有分子。这个包括了两个整体E_1和E_2的并的特殊情况：这个并(它可以写为$\mathrm{E}_1 \cup \mathrm{E}_2$，如同集合的并一样)，将是$\cup\{\mathrm{E}_1, \mathrm{E}_2\}$，这里的$\{\mathrm{E}_1, \mathrm{E}_2\}$是把$\mathrm{E}_1$和$\mathrm{E}_2$作为分子的最小整体。在以上例子中，作为R的分子的每一条项链将是

$\bigcup R$ 的一个部分，因为（根据邦特公理之一）$\subseteq$关系是传递的，每一条项链的每一组成部分都是$\bigcup R$ 的一个部分：事实上$\bigcup R$ 是由所有属于 R 的项链的各个部分组成的东西构成的，但是，由于在假定的事物情况中，黄金全部做成项链，因此$\bigcup R$ 的各个部分也就是说由黄金做成的那些对象，即$\bigcup R = G$。

此外，邦特公理还提供了整体的交：最小的整体，它包括了给定整体的所有共同部分。邦特公理提供的另一种类似于集合运算的是两个整体 E_1 和 E_2 之间的差 $E_1 - E_2$：E_1 的一个最大部分，它同 E_2 的交是空集。

邦特的另一条公理为整体提供了这样一种方法：我们能够从一个集合中抽取出用一个特定的谓词来定义的子集，如表达式$\{x: \wedge(x \in M, P(x))\}$，或者把这种标记法代之以这样的方法：把 M 分离出来作为集合，根据这个集合，条件"$P(x)$"可以选择分子，$\{x: P(x)\}_x \in M$。他给出一条公理，根据这条公理，对每一个整体 E 和每一个在其域中包括 E 的所有部分的谓词 P 来说，153 存在一个整体$\{x: P(x)\}_{x \subseteq E}$，（ⅰ）在它的部分中具有 E 的所有部分，这些部分具有性质 P；（ⅱ）是最小的：它包含在每一个整体中，该整体包含了具有性质 P 的 E 的所有部分。"集合描述"如$\{x: P(x)\}_{x \in M}$与"整体描述"如$\{x: P(x)\}_{x \subseteq E}$之间有一个重要差别应该注意：因为前者用$\in$运算，而后者用$\subseteq$运算，$\{x: P(x)\}_{x \in M}$的所有分子具有性质 P，但是$\{x: P(x)\}_{x \subseteq E}$在其自身的各个部分中不仅具有性质 P 的 E 的所有部分，而且还具有这些部分的所有并，如果 P 代表两个整体可能具有而它们的并不具有的一种性质（即如果 P 不是我们可能称作的"累积（cumulative）"性质），那以$\{x: P(x)\}_{x \subseteq E}$可以具有这样一些部分，它们不具有性质 P。例如，性质"重量轻于一克"不是一种累积的性质（两个对象的每一个重量可能轻于一克，但它们重量的和重于一克），并且如果人们用那种性质作为 P，那么人们通常据以来定义一个由不具有性质 P 的部分组成整体。对邦特$\{x: P(x)\}_{x \subseteq E}$的处理的最明白的替换是不能令人满意的。如果人们把$\{x: P(x)\}_{x \subseteq E}$看作是一个实体，它的组成部分完全是具有性质 P 的 E 的部分，那么，结果不一定是整体，因为具有性质 P 的 E 的两个部分的并不需要自身具有这一性质，并且如果人们把它看作是其组成部分都具有性质 P 的 E 的最大部分，那么人们就无法定义一个独一无二的实体，因为可能存在着比 E 的最大部分还大的东西，它的各部分都具有性质 P（例如，如果 P 为"重量不大于一克"，那么 E 的所有一克重的部分可能是 E 的具有性质 P 的最大部分）。我们因而坚持邦特对$\{x: P(x)\}_{x \subseteq E}$的处理。

5.6 赋　值

在 4.2 节我们关于“事物状态”的非形式的讨论中，我们把事物状态之间的主要区别看作是在每一事物状态中什么命题为真的区别。因此，就所有实用的目的来说，可以把事物状态等同于对在那一事物状态中什么样的命题为真，什么样的命题为假的说明。这样，我们就可以把事物状态等同于这样一个函项，这个函项把每一个命题和一个真值相联系。**赋值**(valuation)这一个术语通常用于这样的函项：如果给出一种“形式语言”L，那么对于 L 的赋值就是把 L 的每一命题与一个值 T 或 F 联系起来的函项。4.2 节中的讨论已经清楚地告诉我们，并非所有的赋值都同样值得考虑。如果人们运用事物状态的前后一贯的概念，那么就必须排除这样荒谬的真值赋值，例如，在这种赋值中所有命题都赋以“真”值，或者在这种赋值中对命题“上帝死了　154
并且辛辛那提在蒙古”赋以 T 值，而对所有其他命题(包括“上帝死了”这一命题)赋以 F 值。

一种为人们讨论得最广的，有局限性的赋值是**古典**(classical)赋值法：这种赋值法对复杂命题的赋值可以根据古典真值表从赋予这些复杂命题的构成成分的值中预知(例如，如果 v 是一种古典赋值法，并且 $\nu(P)=F$，那么，$\nu(\sim P)$ 一定是 T)。在 4.2 节中我们考察了比古典赋值更宽的一组赋值，即，符合第三章推理规则的赋值法，它是从以下意义上说的：如果一组命题根据给定的赋值法是真的，那么通过给定的推理规则从它们推出的任何命题，根据给定的赋值法也将赋以 T 值。

这个符合一个推理规则系统的赋值法概念，可以经过概括以便运用于任何推理规则系统。具体地说，假设对任一形式语言 L 以及任一推理规则系统 R 而言，就 R 从真前提得到真结论这方面讲，我们把 V(L,R)定义为由那些赋值法 f 所构成，即 $f\in V(L,R)$，当且仅当对于所有 $A_1,\cdots,A_n,B\in L$，如果 $f(A_1)=\cdots f(A_n)=T$，并且根据 R 的推理规则从 $A_1,\cdots,A_n$ 可以证明 B，那么 $f(B)=T$。在 4.2 节中我们已经证明了，如果 L 是一种命题逻辑语言，R 是第 3 章中的推理规则，那么，关于 L 的所有古典赋值的集合是 V(L,R)的一个真子集：V(L,R)不仅包括所有古典赋值，而且还包括非古典赋值，在非古典赋值中存在着一个命题和它的否定都被赋予 F 的情况。

通过参照 V(L,R)，我们可以使普莱尔(Prior,1960)提出的一个令人困惑的问题具有意义。普莱尔反对把逻辑联结词说成是由它们的推理规则来

"定义"的这种普通观点。他提出,如果我们允许用任何一种想象的推理规则来定义联结词,那么我们就无法避免把联结词 *tonk* 定义为受以下规则制约的那种联结词:

Tonk-引入:A

A *tonk* B

Tonk-利用:A *tonk* B

B

当然,从根本上说这两条规则允许从任何命题推出任何命题;对于任意命题 155 A 和 B 来说,其证明为:

1	A	假设
2	A *tonk* B	1,*tonk*-引入
3	B	2,*tonk*-利用

现在,我们来考察 V(L,R),这里的 R 包括 *tonk* 的两条规则。V(L,R)至多包括两种赋值:一种是赋以每一个命题以 T 值,另一种是赋以每一个命题以 F 值(证明:假设一种赋值法 f 不能对所有的命题赋以同样的值,也就是说 $f(A)=T$,$f(B)=F$;B 根据 R 是可以从 A 推出的;因此,$f \notin V(L,R)$,因为 f 不能把 T 赋予所有从它赋予 T 值的命题中可推出的命题)。虽然对 *tonk* 作以上定义是不可避免的,但是,一个包括 *tonk* 规则的推理规则系统只允许十分狭窄的并且是索然无味的一组赋值。因此,在形式语言和推理规则系统中包含 *tonk* 将使逻辑学家无法实现自己的目的。

5.7 归纳证明

在后面的一些章节里给出的某些证明中要用到一条重要原则,这条原则从表面上看是一条算术原则,但实际上它的应用要广得多。由于这一原则通常是用数字的集合来阐述的,所以,本章最适宜于对它作一简要的讨论。

数学归纳原则(principle of mathematical induction)是皮亚诺(Peano)试图从最少的几个概念推导出所有算术的过程中提出的公理之一。皮亚诺的公理包含两个初始概念:"1"和"后继数(successor)"。一个具体的正整数(或**自然数**,在这个上下文中广泛使用的术语)的后继数是接在该正整数后面的那个自然数,例如 3 的后继数是 4,794 的后继数是 795。如果用 S 表示"后继数",那么,大于 1 的自然数就可以给出这样的定义:"2 = S1",

“3＝SS1”(即 S(S(1))),等等。在皮亚诺公理中,有一条公理断定了自然数就是能够通过重复“S”而由“1”构成的数:如果一个集合包含 1,并且如果对于该集合包含的每一元素 n 来说,该集合还包含 Sn,那么它包含了所有的自然数。这一公式等同于下列数学归纳原则的公式,它可能更为人们所熟悉:

对于任一性质的 $f(x)$ 来说,如果 $f(1)$ 真,并且如果当 $f(n)$ 为真时,$f(n+1)$ 也真,那么 $f(x)$ 对所有自然数来说都为真。 156

后一公式是从皮亚诺公理中得出的,因为当你把皮亚诺公理应用于集合 $\{x:f(x)\}$ 时就可以得到它。例如,说 $f(1)$ 为真就是简单地说 1 属于 $\{x:f(x)\}$。

下列证明说明了在算术定理的证明中归纳原则被使用的方式:

定理 对任一自然数 n 来说

$$1+2+\cdots+n=\frac{n(n+1)}{2}$$

证明 令 $f(x)$ 表示这样的命题,即前 x 个自然数的总和为 $x(x+1)/2$。由于第一个自然数 1 的总和是 1,并且 $1(1+1)/2=1$。所以 $f(1)$ 为真。假设 $f(n)$ 对某一自然数 n 来说为真,也就是对于这个具体的数字来说为真,$1+2+\cdots+n=n(n+1)/2$。通过把 $n+1$ 加到等式两边,我们就能够发现前 $n+1$ 个自然数的总和:

$$\begin{aligned}1+2+\cdots+n(n+1)&=\frac{n(n+1)}{2}+(n+1)\\&=\left(\frac{n}{2}+1\right)(n+1)\\&=\frac{n+2}{2}(n+1)\\&=\frac{(n+1)[(n+1)+1]}{2}\end{aligned}$$

这证明了,当 $f(n)$ 为真时,$f(n+1)$ 也真。因此,根据归纳原则,$f(x)$ 对于所有自然数 x 来说都真。

下面对于归纳原则的另一种表述等值于上面已经给出的那两种:

如果 $f(1)$ 为真,并且对每一个自然数 n 来说,如果所有小于 n 的自然数都具有该性质 f,n 也具有该性质,那么 $f(x)$ 对所有自然数来说都为真。

归纳原则的这一表述可以用下列证明来说明:

定理 每一个自然数都是素数的积。 157

证明 “素数的积”在这里是从广义上来理解的,即允许不存在因子(即 $1=2^0$)和只存在一个因子(如 $3=3^1$)这种特异的情况。假设每一个小于 n 的自然数都是素数的积,那么必然区分三种情况:(ⅰ)$n=1$,在这种情况下,

n 是(特异的)素数的积:$n=2^0$;(ⅱ)n 是一个素数,在这种情况下,n 也是(特异的)素数的积:$n=n^1$;(ⅲ)n 是一个合成数,即 $n=ab$,这里 a 和 b 都是小于 n 的自然数。根据归纳假设,a 和 b 都是素数的积:$a=p_1p_2\cdots p_i$,$b=p_1'p_2'\cdots p_j'$。因此 n 也是素数的积:$n=ab=p_1p_2\cdots p_jp_1p_2'\cdots p_j'$。这样,根据归纳原则,每一个自然都是素数的积。

归纳原则能够在算术范围以外起作用的原因是,非算术对象(如谓词逻辑公式)允许它的"大小"或"复杂性"用数字来衡量:你可以从公式的符号长度上,或者从树形图的"深度"方面来比较它们(一个节点的"深度"可以看作是从该节点一直上溯到树形图顶端所经过的 S-节点的数字)。这是有可能的:把"所有的谓词逻辑公式是怎样怎样……"的陈述重新解释为"对每一个自然数 n 来说,其长度为 n 的所有谓词逻辑公式是怎样怎样……",或者"对每个自然数 n 来说,所有谓词逻辑公式中 S_s 至多嵌在 n 深度使得如果把复杂公式的特性能够化简为简单公式的特性,那么,重新解释的陈述将服从一个归纳证明,例如,可以证明只要一个公式的直接成分具有某一性质,那么整个公式也具有这一性质。

为了解释这一点,让我们详细分析一下第四章中非形式地简述过的一个证明:这个证明是,用 $\vee_e$-联结一次只联结两个命题而构成的公式,如果终端联结项中的奇数项为真,则该公式为真,如果终端联结项中的偶数项为真,则该公式为假。如果 $f(n)$ 是 n 个终端联结项的所有 $\vee_e$-联结式具有这一性质的命题,那么在"一个命题的 $\vee_e$-联结式"可以解释为该命题这一意义下,$f(1)$为真,并且命题 A 为真当且仅当这个集合{A}中的分子的奇数为真。假设对于某一数目 n 来说,当且仅当其终端联结项的奇数项为真,每一个带有少于 n 个终端联结项的 $\vee_e$-联结项的重复为真。任取一个重复的两项 $\vee_e$-联结项的重复为真。任取一个重复的两项 $\vee_e$-联结式 $\vee_e$AB,它具有 n 个终端联结项。把 m 看作 A 中的终端联结项的数目,在这种情况下,$n-m$ 就是 B 中的终端联结项的数目。m 和 $n-m$ 都小于 n,因此,根据归纳假设,当且仅当 A 的终端联结项的奇数项为真,则 A 真;当且仅当 B 的终端联结项的奇数为真,则 B 真。从 $\vee_e$ 的真值表中我们知道,如果 A 真并且 B 假,或者 A 假并且 B 真,那么,$\vee_e$AB 为真,否则都为假。当且仅当两个自然数中一个是奇数,另一个是偶数,则它们的和为奇数。因此,当且仅当 A 中真的终端联结项的数目是奇数并且在 B 中的数目是偶数,或者 A 中的数目是偶数而 B 中的数目是奇数,那么,$\vee_e$AB 中真的终端联结项的数目是奇数。根据归纳假设,当且仅当 A 真并且 B 假,或者 A 假并且 B 真,才能出现这种情况。但是,我们知道,当且仅当 $\vee_e$AB 为真,它才会是这种情况。因此,当且

158

仅当$\vee_e AB$的终端联结项的奇数项为真，则$\vee_e AB$为真。因此，归纳原则允许我们推出，当且仅当其终端联结项的奇数项为真，则任一重复的两项$\vee_e$-联结式为真。

为了最后解释归纳原则，让我们来证明一下 3.1 节中提出的观点：在所谓的波兰括号-自由标记法中，括号事实上是多余的，这就是说，如果只允许$\wedge$和$\vee$一次联结两个项，并且所有联结词都写在它们所联结的项的前面，那么，一个公式中的终端符号的序列就是这一公式的成分结构的唯一决定因素。让我们用“波兰公式”这一术语表示联结词和没有圆括号的原子命题符号序列，这一序列对应于符合 3.1.15 规则的逻辑结构，这种规则要求$\wedge$和$\vee$每次只联结两个项。我们需要证明：对每一个正整数 n 来说，长度为 n 的每一个波兰公式都只有一种符合 3.1.15 规则的句法分析。对长度为 1 的波兰公式来说，这是不成问题的：长度为 1 的波兰公式只能是一个原子命题符号，并且这个公式只能分析为由这一符号组成的 S。假设长度小于 n 的波兰公式不会有一种以上的句法分析，长度>1 的波兰公式必定包含一个以 p 和 q 为原子命题，形式为$\wedge pq$，$\vee pq$，$\supset pq$，$\sim p$ 的子公式，因为要不然就不可能有一个完结。令 φ 代表长度 $n>1$ 的波兰公式，并且令 φ 代表从 φ 通过用一个原子命题 r 来替换形式为$\wedge pq$，$\vee pq$，$\supset pq$ 或$\sim p$ 的子公式而得到的公式。这样 φ 是长度为 $n-1$ 或 $n-2$（取决于长度为 1 的 r 是代替了长度为 2
159
的子公式还是代替了长度为 3 的子公式）的公式。因此，根据归纳假设，φ 只有一种句法分析，并且 φ 也只有如下这种分析，即人们在对 φ 的唯一分析中，用（作为合适的）$\wedge pq$，$\vee pq$，$\supset pq$ 或$\sim p$ 替换 r 而得到的：由于 r 所替换的子公式必然是 φ 的一个句法分析中的一个结构成分，所以它不可能有其他的句法分析（注意，这里使用了联结词位于它们所联结的成分之前这一假设：在一个波兰公式$\cdots \vee pq \cdots$中，pq 必须是$\vee$所联结的项，而在“意大利”公式$\cdots p \vee q \cdots$中，p 或 q 可以是用$\vee$联结的更大的表达式中的一部分），因此，根据归纳假设，对包含子公式的那种公式来说，只存在一种句法分析。因此，根据归纳原则，对每一个正整数 n 来说，每一个长度为 n 的波兰公式只具有一种句法分析，即每一个波兰公式（不管长度多少）只具有一种句法分析。
160

6 谓词逻辑Ⅱ:语义学

6.1 谓词逻辑中的真值

在命题逻辑中,接受"事物状态"这一非常基本的概念是可能的:从受推理规则系统限制的角度讲,一个事物状态可以被看成只是对给定系统中可表达的命题的一个真值指派(例如,如果 A 和 B 是 T,那么 ∧AB 必定也是 T,否则这样的推理规则就会导致从真的前提得出假的结论)。如果假设是:联结词是真值函项的,那么一个更基本的关于事物状态的概念也是可能的:一个事物状态是对该系统的**原子**命题的任一真值指派,以及根据标准真值表从原子命题的真值加以断定的非原子命题的真值。

在谓词逻辑中,有必要使用更复杂的关于事物状态的概念。事物状态之间的差异可能不仅在于哪些命题是真的,而且还在于哪些对象是存在的。例如,"有些意大利人是秃顶"这个命题的真假将取决于是否存在秃顶的意大利人,并且事物状态的差异可能涉及什么样的个体存在以及它们的特征是什么。

让我们在这样的意义上假设 ∀ 和 ∃ 是真值函项的,即(∀ :Fx)Gx 和(∃ :Fx)Gx 的真值可以从 Fx 和 Gx 对什么样的对象为真的信息来预先确定,并且假设命题联结词也是真值函项的,我们考虑这样的问题:在谓词逻辑中,什么东西同前面在命题逻辑中考虑过的关于事物状态的基本概念最为类似。在任何事物状态中,原子命题都将是由断定特定事物的谓词构成的命题。什么特定事物呢?为了进一步说明在一个给定的事物状态中什么

样的原子命题能起作用,必须了解该事物状态中存在哪些被谓词断定的事物。这样我姑且把事物状态 α 的一个基本部分当作一个**论域**:在该事物状态 162 中起作用的对象的集合 D。这个论域将是一个集合,可能是有穷的,也可能是无穷的。

在任何给定的事物状态中,非逻辑词汇的每个成员(即每个常项或谓词)都将有一个**指谓**(denotation)。给它们加上上标来表示一个成员的指谓将是方便的,例如,a^{α} 将表示在事物状态 α 中常项 a 的指谓,f^{α} 将表示在该事物状态中谓词 f 的指谓。一个个体常项的指谓将是这个论域的一个元素。一个一元谓词的指谓将是那个谓词的外延,也就是具有它所对应的性质的那些对象的集合。这样,一个一元谓词的指谓将是 D^{α} 的一个子集。一个二元谓词的指谓将是由符合这个谓词所对应的关系的那些对象偶所组成的集合,也就是 $D^{\alpha}\times D^{\alpha}$ 的一个子集。例如,假定我们有一元谓词 p"是个意大利人"、q"是个胖子"、r"是个希腊人",二元谓词 s"怀疑",个体常项 c"卡洛·杰诺韦塞"。事实状态 α 可以用如下方式列成简单的表:

6.1.1 $D^{\alpha}=\{a_1,a_2,a_3,a_4,a_5\}$

$c^{\alpha}=a_1$　　　　$q^{\alpha}=\{a_1,a_3,a_5\}$

$p^{\alpha}=\{a_1,a_2,a_3\}$　　　　$r^{\alpha}=\{a_4,a_5\}$

$s^{\alpha}=\{(a_1,a_1),(a_1,a_3),(a_1,a_5),(a_2,a_4),(a_2,a_5),(a_3,a_1),$
$(a_3,a_4),(a_3,a_5),(a_4,a_1),(a_4,a_2),(a_4,a_3),(a_5,a_1),$
$(a_5,a_2),(a_5,a_4),(a_5,a_5)\}$

在 6.1.1 中给出的有关 p,q,r,s 的指谓的信息,也可以改用 6.1.2 的形式给出,在这里有关的原子命题(即命题 a_1 是意大利人,命题 a_1 怀疑 a_1 等等)的真值用来说明 D^{α} 中的哪个个体具有由 p,q,r 表达的特性,以及哪个个体偶具有由 s 表达的特性:

6.1.2

	p	q	r
a_1	T	T	F
a_2	T	F	F
a_3	T	T	F
a_4	F	F	T
a_5	F	T	T

s (first argument \ second argument)	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
a_1	T	F	T	F	T
a_2	F	F	F	T	T
a_3	T	F	F	T	T
a_4	T	T	T	F	F
a_5	T	T	F	T	T

163

在 6.1.1 中给出的信息必须有所增加,我们才能用它来确定 6.1.3 在 α 中的真值。6.1.3 对应于 *Some Italian is fat and distrusts all Greeks*(有些意大利人是胖子并且他们怀疑所有希腊人)这个句子:

6.1.3 $(\exists:px)\wedge(qx,(\forall:ry)sxy)$

提出 ∀ 和 ∃ 的真值条件是相当简单的,例如,我们可以提出 $(\forall:Fx)Gx$

在其中为真的那些事物状态是：Fx 的指谓是 Gx 的指谓的子集；或者（∃：Fx）Gx 在其中为真的那些事物状态是：Fx 的指谓至少包含了 Gx 的指谓中的一个元素。然而，这是不够的，因为 Fx 和 Gx 可以是复合表达式，可能包含 x 以外的若干变项，而我们还没有说明这样一个东西的指谓是什么。此外，甚至如果 F 是一个原子谓词，我们到现在为止只对谓词本身的指谓做过指派，而没有涉及像 Fx 这样的谓词结合着变项的开语句。如果我们现在要使用像刚刚提到的对 ∀ 和 ∃ 的真值条件那样的东西，就必须规定对开语句的指派指谓的程序，通过它，我们可以从开语句的组成部分的指谓来确定每个开语句的指谓。并且，由于同一谓词与不同变项的组合会影响一个语句的真值（例如，如果用 syx 替换 6.1.3 中的 sxy，所得到的公式就对应于 *Some Italian is fat and is distrusted by all Greeks* 并且具有与原式完全不同的真值），这样的程序必须对同每个谓词结合的那些变项规定适当的角色。

通过变项**赋值**的方法给出这样一个程序对我来说是方便的。让我们引入（$a/x\ b/y\ c/z\cdots$）这样的标记法来表示 a 作为 x 的赋值，b 作为 y 的赋值，c 作为 z 的赋值，等等。（注意，在这样一个表达式中，项的次序是不重要的——重要的在于给每个变项赋了什么样的值；因此（$a/x\ b/y$）和（$b/y\ a/x$）只不过是对 x 和 y 的同一赋值的两种写法。）如果对变项的一种赋值使一个开语句变成一个真命题，就称为对变项的这个赋值**满足**（satisfy）这个开语句。例如，在给定的事物状态中，（$a_1/x\ a_3/y$）满足 sxy。当然很容易给出规则来说明对变项的什么赋值满足每个不同种类的开语句，这些开语句可以由更简单的开语句构成。例如，若 $x_1,\cdots,x_n$ 是在开语句 A 中出现的全体自由变项，那么（$a_1/x_1\cdots a_n/x_n$）满足～A 当且仅当它不满足 A。同样我们可以说一个赋值（$a_1/x_1\cdots a_n/x_n$）满足 ∧AB，当且仅当它同时满足 A 和满足 B，但是这只有在我们对前面没有考虑过的可能性作出规定的时候。完全可以说（乔姆斯基/x 切尔/y）满足 ∧（x 是语言学家，y 是女演员），但是在上面一句话中给出的规则不允许我们从（乔姆斯基/x）满足第一个合取肢和（切尔/y）满足第二个合取肢这个事实中得到以上结论，因为赋值中的每一个都仅仅满足两个合取肢中的一个。我们需要做的是允许外加的变项被包括进赋值中，而不管确定这种赋值是否满足一个给定的开语句。例如，我们希望能够说不但（乔姆斯基/x）满足（x 是语言学家），而且（乔姆斯基/x 切尔/y）也满足它。根据那条规定，我们可以说（乔姆斯基/x 切尔/y）满足 ∧（x 是语言学家，y 是女演员）中的两个合取肢，因此它满足作为一个整体的合取语句。

164

这样，我们可以给出由变项的赋值满足量化的公式的如下规则：

6.1.4 If $x_1, x_2, \ldots$, and x_n include all the variables other than x that are free in one or both of the expressions A and B, then

a. $(a_1/x_1\ a_2/x_2 \ldots\ a_n/x_n)$ satisfies $(\forall : \mathrm{A})_x$ B in α if and only if for every $a \in \mathrm{D}^\alpha$ for which $(a/x\ a_1/x_1\ a_2/x_2 \ldots\ a_n/x_n)$ satisfies A, $(a/x\ a_1/x_1\ a_2/x_2 \ldots\ a_n/x_n)$ also satisfies B;

b. $(a_1/x_1\ a_2/x_2 \ldots\ a_n/x_n)$ satisfies $(\exists : \mathrm{A})_x$ B in α if and only if for least one a $\in \mathrm{D}^\alpha$ for which$(a/x\ a_1/x_1\ a_2/x_2 \ldots a_n/x_n)$ satisfies at A, $(a/x\ a_1/x_1\ a_2/x_2 \ldots\ a_n/x_n)$ also satisfies B.

这说明对变项的某种赋值在一个给定的事物状态中满足某个公式,但没有告诉我们在那个事物状态中一个公式什么时候恰好是明显的真或恰好是明显的假。不过,有一相当简明的方法能把满足 6.1.4 的条件解释为提供真值条件。假设 x 是在 A 或 B 中自由出现的唯一变项,我们可以说如果每一个赋值(a/x)既满足 A 又满足 B,那么($\forall$:A)$_x$B 是真的。然而根据 6.1.4a,如果每一个赋值(a/x)既满足 A 又满足 B,那么($\forall$:A)$_x$B 被这样一个赋值所满足:在()中没有任何一个变项被赋值,因为这是这样的赋值,这种赋值等同于(a/x)而未给 x 以赋值。假定我们实际上承认"空"赋值,在其中没有赋值给任何变项,并且当一个公式被空赋值满足时它是真的。这样我们就把 6.1.4 推广到了适用于 $n=0$ 的情况(就是 A 和 B 不包含 x 以外的其他自由变项这样的情况),并且我们必须通过这样一种方式来做到这一点,即被空赋值所满足,而这种空赋值在我们要使一个量化命题恰好明显的真的条件下出现。更进一步,注意"给变项以空赋值"这句话的数学家式的机智色彩。在这种情况下,援引这样一个观念似乎是十分有道理的:它等于 165 说,如果一个公式不管变项的赋值而被满足,那么它是真的。

让我们相应地采用这样的策略:

6.1.5 a. 一个公式 A 在给定的事物状态 α 中是真的,如果变项的空赋值在 α 中满足 A。

b. 一个公式 A 在给定的事物状态 α 中是假的,如果变项的空赋值在 α 中满足～A。

注意,按照以上规则,不含有自由变项的公式只能有一个是真的:如果公式 A 含有一个自由变项 z,那么只有包括对 z 在内的赋值才能满足 A,这蕴涵着空赋值不满足 A。(在这种情况下,空赋值同样不满足～A,因为一个公式和它的否定具有这样的自由变项。)这样,当一个像 ∨(Gxy,～Gxy)这样的公式相对于给它的变项指派真值的所有赋值都真(即被满足)时,它不是绝对的真(或假)的。

让我们来看对变项的什么赋值满足包含在6.1.4中的不同的S。从6.1.2中我们可以知道,6.1.4中的简单命题函项为变项的下列赋值所满足:

6.1.6 px is satisfied by (a_1/x), (a_2/x), and (a_3/x).

qx is satisfied by (a_1/x), (a_3/x), and (a_5/x).

ry is satisfied by (a_4/y) and (a_5/y).

sxy is satisfied by $(a_1/x\ a_1/y)$, $(a_1/x\ a_3/y)$, $(a_1/x\ a_5/y)$, $(a_2/x\ a_4/y)$, $(a_2/x\ a_5/y)$, $(a_3/x\ a_1/y)$, $(a_3/x\ a_4/y)$, $(a_3/x\ a_5/y)$, $(a_4/x\ a_1/y)$, $(a_4/x\ a_2/y)$, $(a_4/x\ a_3/y)$, $(a_5/x\ a_1/y)$, $(a_5/x\ a_2/y)$, $(a_5/x\ a_4/y)$, and $(a_5/x\ a_5/y)$.

这样,$(\forall:ry)sxy$为(a_2/x),(a_3/x)和(a_5/x)所满足,因为x的这些值同(a_4/y)和(a_5/y)结合在一起时得到的赋值满足sxy。因为qx只为上面x的赋值中的第二个和第三个所满足,所以$\wedge(qx,(\forall:ry)sxy)$恰恰为$(a_3/x)$和$(a_5/x)$所满足。因为满足$px$的赋值包括一个在这张表中的$(a_3/x)$,所以6.1.4为空赋值()所满足,即它是真的。

6.1.2中的表看起来同真值表类似,实际上6.1.2的全部更类似于一个真值表中的一行。6.1.2每个项表示同一事物状态中的一部分。相反,真值表的每一行表示一个不同的事物状态。在6.1.2中,每一行相当于域中的两个元素,而在真值表中,每一行对应于成分命题的不同真值组合。谓词逻辑中特有的逻辑元素即量词的真值条件不列入表内。当然,人们可以为含有论域中固定的有限数量元素的特定实例列出这样的表(见6.1.7)。

166

6.1.7

Fa_1	Fa_2	Ga_1	Ga_2	$(\forall:Fx)Gx$	$(\exists:Fx)Gx$
T	T	T	T	T	T
T	T	T	F	F	T
T	T	F	T	F	T
T	T	F	F	F	F
F	T	T	T	T	T
F	T	T	F	F	F
F	T	F	T	T	T
F	T	F	F	F	F
T	F	T	T	T	T
T	F	T	F	T	T
T	F	F	T	F	F
T	F	F	F	F	F
F	F	T	T	(T)	F
F	F	T	F	(T)	F
F	F	F	T	(T)	F
F	F	F	F	(T)	F

这张表的16行对应于一个二元论域中两个谓词的真值的可能组合。表示全称命题那一列中最后4行的真值加了括号,为的是把它们提出来加以特别的考虑。这4行对应于没有东西具有性质F这样的实例;当不存在F时,对什么真值能够满足"所有F都是G"存在一些争论,加括号的真值采用的是把含有空域的全称命题称作"空真"的通行做法。"空真"的概念将在6.3节中讨论。

6.2 带相等的谓词逻辑

前面我们已经充分地展开了关于在一个谓词逻辑系统中出现什么谓词的问题。现在我将把这个方针转移到这样一个范围,即假设**相等**(identity)(写作=)这个谓词总是被列在谓词表内。我在前面采用的关于谓词标记法的约定将适用于=;这样,如果上下文中逻辑式的组成成分的书写次序大致相当于英语词序,我将把表示 x 等于 y 的表达式写作"$x=y$"(对照英语句子:*x equals y* (x 等于 y)),但如果上下文中谓词是另外的情况,就写在它们的所有主目左边,即写作"$=xy$"。 167

由于相等是一个如此特殊的概念,人们可能会怀疑它能否与诸如"是叔叔"、"是因数"这样的其他谓词合适地列在一起,但至少有一点是清楚的,即在形成规则方面它被看作和其他二元谓词是相同的:任何含有 pxy 的合式公式都可以为含有 $=xy$ 的所代替,并同样形成谓词逻辑中的公式。

继续汤姆森(Thomason)1970年的工作,我将采用两条涉及相等的推理规则=-引入规则和=-利用规则。=-引入规则允许 $=aa$ 作为一步出现在一个证明的任何地方,这里 a 可以是任意的常项或变项符号。例如,如果这个系统包含一个个体常项符号 c,就可以构造以下简单的证明:

6.2.1	a. 1 $\underline{fc}$	supp	b. 1 $\underline{fc}$	supp
	2 $=cc$	=-intro	2 $=cc$	=-intro
	3 $(\exists:fx)=xc$	2,1,∃-intro	3 $(\exists:fx)=xx$	2,1,∃-intro

=-利用规则允许用等式的一边置换另一边。更特殊地讲,=-利用规则允许这种形式的推论

6.2.2 $=xy$

A

B

这里B是从A用 y 置换 x 的一次或多次呈现而得到的公式。注意,不一定需要一个符号的所有呈现都被另一个符号代替:从 $=xy$ 和 Fxx 你可以推出

F*yx*,F*xy* 或 F*yy*。

这两个推理规则保证了相等具有为人熟知的被称为**自返性**、**对称性**和**传递性**的性质：

6.2.3 a. (reflexive law)

1	$=uu$	=-intro

b. (symmetric law)

1	$=uv$	supp
2	$=uu$	=-intro
3	$=vu$	1,2,=-expl
4	$\supset(=uv,=vu)$	1–3,⊃-intro

168

c. (transitive law)

1	$\wedge(=uv,=vw)$	supp
2	$=uv$	1,∧-expl
3	$=vw$	1,∧-expl
4	$=uw$	3,2,=-expl
5	$\supset(\wedge(=uv,=vw),=uw)$	1–4,⊃-intro

相等在许多语义上复杂的词的分析中起作用。例如,*other*, *else*,以及 *but* 的一个含义可以被看作含有～和＝的短语的表达式：

6.2.4 a. All philosophers other than Spinoza arouse Bill's suspicion.

(除斯宾诺沙外的所有哲学家都引起比尔的怀疑。)

(∀：∧(x 是哲学家,～＝xs))(x 引起 b 的怀疑)

b. [John was sure he'd be hired, but] someone else got the job.

([约翰确信自己会受到雇用,但]其他人得到了工作。)

(∃：∧(x 是人,～＝xj)(x 得到工作)

c. No one but Agnes is qualified.

(除了阿格尼丝,没有人够格。)

～(∃：∧(x 是人,～＝xa)(x 够格)

注意,*else* 包含的不仅是～和＝,而且包含参考索引：它可以被解释为"除了他/她/它/他们……"。

＝的语义相当普通,但是我们必须仔细区分常项和变项：

6.2.5 a. 如果 a 和 b 是常项,那么当 $a^{\alpha}=b^{\alpha}$ $(=\mathrm{ab})^{\alpha}$ 时是真的,当 $a^{\alpha}\neq b^{\alpha}$ 时它是假的。

b. 如果 a 是常项而 x 是变项,那么当 a^{α}＝指派给 x 的值时,对变项的值的指派满足＝xa(同样地,满足＝ax),当 a^{α} 不是指派给 x 的值时,这个指派不能满足它。

c. 如果 x 和 y 是变项,那么当指派给 x 的值＝指派给 y 的值时,对变项的这个指派满足＝xy,当指派给 x 的值≠指派给 y 的值时,这个指派不满足它。

6.3 空真和域的语用限制

在很多情况下,一个语句被解释为好像它的约束变项,比这个语句表现出来的形式,论域有更多的限制。例如,我们来研究 *always*(始终)一词在 6.3.1 中的解释:

6.3.1 Joan has always loved Mary.(约翰始终爱着玛丽。) 169

Always 包含一个全称量化的时间变项,而现在完成时把动词的时间范围限定在一个从过去一直延伸到现在的区间。我们可以用一种相当简单的方式建立一个逻辑结构 6.3.2,以便直接看到这些方面:

6.3.2 $(\forall : \wedge(\text{Time } t, t \leqslant n))\text{Love}(j, m, t)$

这里,n 被看作描述"now"的特定的符号,Love 被作为一个三元谓词,它的第三个主目是时间。按照 6.3.2 字面上的解释,它不但蕴涵两年前约翰爱玛丽,还蕴涵二十年前他爱她(那时可能他还没见到她),蕴涵两千年前他爱她(那时可能他们俩都还不存在),蕴涵两万亿年前他爱她(那时可能连形成他们身体的物质还不存在)。然而,6.3.1 被解释为蕴涵约翰爱玛丽通常仅仅是一个狭窄得多的时间范围内,即从他见到她以来的所有时间,或从他认识她以来的所有时间。在这个例子中,对 t 的取值的限制取决于约翰对玛丽产生爱情这个问题的取值:按照一般的假设,一个人只能爱他已经认识了的人。

在 6.1 节中给出的 ∀ 的真值条件规定,一个全称量化命题当它的约束变项的域为空时,这个命题是真的,例如,独角兽的不存在,将足以使得"任一独角兽喝香槟"真。**空真**(vacuous truth)这个词经常用于表示由域为空而得到的真。在确定是否认可使人考虑到空真的真值条件时,必须对包含可能出现空真的成分的语句的合理原因进行检查。我们从比较下面这个语句开始:

6.3.3 a. Any person who loves all of his children is saintly.(任何爱他所有孩子的人是高尚的。)

b. Any parent who loves all of his children is saintly.(任何爱他所有孩子的父母是高尚的。)

假如这些语句的处理按照 20 世纪形式逻辑的标准做法,即,*each*(每个)、*every*(全部)、*any*(任何)和 *all*(一切)被作为全称量词 ∀,它的真值条件考虑到空真,那么 6.3.3a 将被解释为比 6.3.3b 带有更大普遍性的命题:它不但

蕴涵着爱他们所有孩子的父母是高尚的，还蕴涵着没孩子的人是高尚的，因为如果 *a* 没有孩子，(∀ : *x* 是 *a* 的一个孩子)(*a* 爱 *x*)就是空真的，因此 *a* 就在由 *any* 来约束的变项的域中。这同一般的理解不相冲突，6.3.3a 一般被理解为与 6.3.3b 是同义的，即，它只蕴涵那些有孩子的人。

170

至少有三种方法可以试图说明 6.3.3a 被正常理解的途径。(ⅰ)它或许由于"*all*"的真值条件语义学而被理解只指父母亲，这就是说，或许一个(*all*: F*x*)G*x* 形式的语句蕴涵存在 *x* 的值，对这些 *x* 来讲，F*x* 成立；在这种情况下把"*all*"看成和∀同义，那么这将使真值条件不成立。(ⅱ)或许"他的孩子"(*his children*)本身伴有一个预设，即他有孩子，并且这个预设限制了那些有孩子的人的变项的值。例如，如果我们把 *his children* 看作**语义预设**(semantic presupposition)的承担者，就是说，如果一个命题必须满足的条件是具有真值，那么我们也许能对 *x love all of x's children* 中那些没有孩子的 *x* 的真值断定为不是真的(或者同样，不是假的)，这意味着被 *any* 约束的域的表达式将被 6.3.3a 中的变项和 6.3.3b 中的变项相同的真值所满足。(ⅲ)或许我们可以求助于 6.3.1 有关的一条原则，即，没有孩子的人与 6.3.3b 所提到的无关。

不必排除(ⅰ)或(ⅱ)成立的可能性(没有理由说为什么(ⅰ)—(ⅲ)不能同时成立)，我们从某些细节上来看看(ⅲ)。如果我们希望用讲到的相关的实体来说明 6.3.3a，就必须超越我们讨论过的同 6.3.1 相联系的相关的特殊类型，在那里，变项的相关的值是那些使母式成真的变项。虽然约翰是否爱玛丽的问题在约翰见到玛丽之前不会出现，但一个人是否高尚这个问题的出现却不取决于他是否有孩子：可能同时存在高尚的和非高尚的没有孩子的人。也许这同域的表达式为真这个问题是否出现相关：除非一个人有孩子，否则他是否爱他所有孩子这个问题就不会产生(意思是，这样，他爱他所有孩子和他不爱他所有孩子这两者之间就不可能有区别)。在这种情况下，(ⅲ)将和(ⅱ)具有相同的结果：没有孩子的人同这个语句所说无关，同样的理由，域的表达式的相应例子将缺乏真值。或者，就以另一个理由说没有孩子的人与此无关：这个语句将被用于表明爱孩子和高尚之间的联系，而没孩子的人大概同这种联系无关。

171

(ⅰ)和(ⅱ)都没有为给定的全称量词从涉及是否允许空真方面从一种情况到另一种情况的变化提供根据。然而，下面两个句子却暗示存在着这样的变化，即，6.3.4a 一般地将被解释为不蕴涵那些完全没有接受竞选捐助的候选人将失败，而 6.3.4b 却可能被解释为在得到 10%折扣的人中包括没有收到账单的会员在内。

6.3.4 a. Any candidate who got all his campaign contribution from the Teamsters Union will be defeated.(任何从司机协会获得他全部竞选捐助的候选人将失败。)

b. Any member who paid all his bills by the fifteenth of the month was entitled to a 10 percent discount on their publications.(任何不迟于本月 15 日付清他全部账单的会员有资格对他们的出版物享受 10%的折扣)

这两个解释之间的区别很容易导致他们按照选择(ⅲ)来描述:6.3.4a 似乎被用于表达一个候选人的受惠于司机协会和他的落选这两件事之间的联系,并且没有接受任何人的任何捐助的候选人同这样的一个结论无关。相反,6.3.4b 似乎被理解为报偿那些完全付清账单的会员的一种政策,并且那些不欠账的会员似乎也适用于这样的政策。

如果(ⅲ)的某些说法被接受(要强调的是,接受它,就要求采取比在本书中展开过的更清楚、更广泛的关于“相关”的概念),就可能接受大部分逻辑学家的这种观点:当它们的域为空的时候,全称命题是空真。当用这样的方法展开限制变项的“相关”值的论域的原理的时候,将发生一些情况,在这种情况中,全称命题必须被断定为空真。或者,也许有可能在论域为空的情况下放弃未提到的全称命题的真值条件,把变项的相关值的原理扩大到像 6.3.4b 那样情况的论域中,在 6.3.4b 中,命题为真的论域同上位命题相关。我们在这里将放弃这个未解决的争论点。

6.4 约束的和非约束的量词

以上给出的公式中出现过的量词是**约束量词**(restricted quantifiers):每个量词都伴随一个命题函项,这个命题函项指定了它的变项的**论域**(domain),如在(∀ :xMan)(xMortal)中,“x Man”指定了它的相关对象是那些具有作为人的特点的对象。现代逻辑学家则通常使用**非约束量词**(unrestricted quantifiers),就是说,他们把所有变元都当成具有同样的论域, 172 从而把量词当成不需要一个特别的命题函项来指出讨论中的变元的论域。那么他们怎样区分 *All pianists admire Beethoven* 和 *All violinists admire Beethoven* 这两者呢?这已经做到了,方法是把 *pianist* 和 *violinist* 插入到量词对之加以运用的命题函项 6.4.1a 和 b,或者使用 6.4.1a′和 b′中的那种实际上更通常的记法:

6.4.1 a. $(\forall)_x \subset (x$ Pianist, x Adm $b)$

b. $(\forall)_x \subset (x$ Violinist, x Adm $b)$

a′. $(\forall x) \supset (x$ Pianist, x Adm $b)$

b′. $(\forall x) \supset (x$ Violinist, x Adm $b)$

在带有约束量词的逻辑中,量词同两个命题函项有联系:一个指出由量词约束的变项的论域,另一个(其真值在该论域中)正在争论中。在带有非约束量词的谓词逻辑中,量词只同一个命题函项有联系,通常是挑出来的一个复杂命题函项,以实现在变项的论域上的一个约束。

带有一个非约束量词$(\forall x)\mathrm{P}x$的命题,如果x的每一个值使$\mathrm{P}x$真,那么这个命题被假设为真。这意味着如果x的每一个值使$\supset(\mathrm{F}x,\mathrm{G}x)$真,则$(\forall x)\supset(\mathrm{F}x,\mathrm{G}x)$将是真的。因为一个“如果……那么”命题当前件假或后件真时它是真的,而假如x的每一个值或者使$\mathrm{F}x$假或者使$\mathrm{G}x$真,那么$(\forall x)\supset(\mathrm{F}x,\mathrm{G}x)$将是真的。同这个条件等价的是,使$\mathrm{F}x$真的$x$的那些值也使$\mathrm{G}x$真:当$\mathrm{F}x$假时,$\supset(\mathrm{F}x,\mathrm{G}x)$总是真的,所以对使得$\mathrm{F}x$真的$x$来说,$\mathrm{G}x$恰恰必须是真的。这意味着$(\forall x)\supset(\mathrm{F}x,\mathrm{G}x)$的真值条件恰好同我们已经讨论过的$(\forall:\mathrm{F}x)\mathrm{G}x$的真值条件一致:只有当使$\mathrm{F}x$真的那些$x$相应地使$\mathrm{G}x$都真,整个命题才是真的;若使$\mathrm{F}x$真的任何$x$使$\mathrm{G}x$假,则整个命题为假。

在存在命题的情况下,一个非约束量化理论同样把这个量词同一个单称命题函项联在一起,然而在这样的情况下,量词被用作*and*-联结命题函项,从而事实上量词被约束在一个特定的论域中,例如,Some one are bald(有些人是秃头)分析为:

6.4.2 $(\exists x) \wedge (x$ Man, x Bald$)$

指出这一点是很重要的:在一个非约束量化理论中,全称量词和存在量词必须作不同处理:*if*-小句用来(在事实上)把一个全称量词的变项约束在一个特定的论域中,而*and*-联结用来(在事实上)把一个存在量词的变项约束在一个特定的论域中。正是因为存在着不是人的对象这一事实就使得6.4.3真,所以*if*-小句不用于存在量词。

173

6.4.3 $(\exists x) \supset (x$ Man, x bald$)$

例如,带有指称贝加尔湖(Lake Baikal)的常项*lb*,$\supset$(*lb* Man, *lb* Bald)是真的,因为(*lb* Man)是假的);这样就存在x的值使得$\supset(x$ Man, x Bald$)$是真的,而不管是否有人是秃头的。然而,贝加尔湖不是一个人这个事实,却不能使*Some man are bald*为真。因此,你不能把全称情况下的$\supset$推广到存在情况下。但是你同样也不能把$\wedge$对论域的限制用于全称量词命题,因为存在着不是政治家的对象这一事实就使得6.4.4假:

6.4.4　($\forall x$)∧(x 是政治家,x 是虚伪的)
例如,带有指称林戈·斯塔尔(Ringo Starr)的常项 rs,∧(rs 是政治家,rs 是虚伪的)是假的,因为林戈·斯塔尔不是政治家(至少在我写这句话的时候他还不是),这样就存在 x 的值使得∧(x 是政治家,x 是虚伪的)是假的,而不管是否所有政治家是虚伪的。然而,林戈·斯塔尔不是政治家这个事实不足以使得"所有政治家都是虚伪的"为假。因此,你不能把存在情况下的∧推广到全称情况下。

这意味着,在带有非约束量词的谓词逻辑系统中以下两个语句:

6.4.5　a. Some politicians are crooked.(有些政治家是虚伪的。)

b. All politicians are crooked.(所有政治家都是虚伪的。)

区别不仅在于量词:一个语句的逻辑结构包含一个∧,而另一个语句相应的地方包含一个⊃。对比之下,带有约束量词的谓词逻辑系统中,量词是它们的逻辑结构的唯一区别:在这两种情况下,量词(∀和∃,根据具体情况)同命题函项"politicians"结合在一起,后者给出变项的论域,量词和论域的限制的结合体又同命题函项"Crooked x"结合在一起。下列语句可以使"*some*"和"*all*"适用于同一逻辑语境提供至少是一个弱的基础,像在量化的约束形式那样:

6.4.6　a. Some politicians are crooked, but not all politicians are crooked.　174

a′. Some, but not all politicians are crooked.

b. Those politicians are crooked, but not all politicians are crooked.

b′. * Those, but not all politicians are crooked.

c. Only politicians are crooked, but not all politicians are crooked.

c′. * Only but not all politicians are crooked.

例 6.4.6a′显然是 6.4.6a 的变形,是由运用联结化简而产生联合限定词得到的。然而,正如从 6.4.6b 到 b′所显示的,连接化简除非限定词是一种适当的类型,否则是不能用的。因为 *those* 和 *all* 担任同样的表层语形角色,因此一定是表层语形结构以外的某种东西决定了这种区别。逻辑结构是寻找区别的一个合理地方,运用联结化简的区别可以归之于逻辑结构,同时,在约束量词的框架下,*some* 和 *all* 在 6.4.6a 中处于其他恒等的逻辑结构中的相应的位置,而 6.4.6b 中,*those* 却和 *some* 具有不同的逻辑作用。然而,在非约束量词框架下,*some* 和 *all* 不出现在其他恒等的逻辑结构的相应位置上。此外,6.4.6a′和 6.4.6b′的区别不能被归结为 *those* 具有常项指标而 *some* 则

同变项连在一起，因为 6.4.6c 的 *only* 同样和变项联结在一起；正如我们将在 9.2 中看到的，*only* 是好几个逻辑成分的结合，*Only politicians are crooked* 这句话的逻辑结构与 *Some politicians are crooked* 这句话的逻辑结构显然不同。

在带有无约束量词的系统中，同给出的约束量词的推演规则最为近似的规则是：

6.4.7 ∀-exploitation

$(\forall x)fx$

fa

∀-introduction

| …
| fu (where u does not appear in a superordinate proof)

$(\forall x)fx$

∃-exploitation

$(\exists x)fx$

| fu
| ———
| …
| A (where u does not occur in A or in a superordinate proof)

A

∃-introduction

fa

$(\exists x)fx$

175 这两个系统中容许的证明之间的对应，可以用下列从对应的前提到对应的结论的推导来说明：

6.4.8 Unrestricted version

1	$(\forall x)\supset(\wedge(fx,gx),hx)$	supp
2	| $\supset(\wedge(fu,gu),hu)$	1, ∀-expl
3	| | $\wedge(fu,\sim hu)$	supp
4	| | | gu	supp
5	| | | fu	4, ∧-expl
6	| | | $\wedge(fu,gu)$	5,4, ∧-intro
7	| | | hu	2,6, ⊃-expl
8	| | | $\sim hu$	3, ∧-expl
9	| | $\sim gu$	4–8, ~-intro
10	| $\supset(\wedge(fu,\sim hu),\sim gu)$	3–9, ⊃-intro
11	$(\forall x)\supset(\wedge(fx,\sim hx),\sim gx)$	2–10, ∀-intro

Restricted version

1	$(\forall:\wedge(fx,gx)),hx$	supp
2	| $\wedge(fu,\sim hu)$	supp
3	| | gu	supp
4	| | fu	2, ∧-expl
5	| | $\wedge(fu,gu)$	4,3, ∧-intro
6	| | hu	1,5, ∀-expl
7	| | $\sim hu$	2, ∧-expl
8	| $\sim gu$	3–7, ~-intro
9	$(\forall:\wedge(fx,\sim hx)\sim gx$	2–8, ∀-intro

注意在∀-利用的非约束量词方式下,从属证明没有假设:你可以简单地得出“关于 u”的结论而无需“关于 u”的任何假定。

如果 *many*, *most*, *almost all*, *all but one* 本身被当作量词(而不是被分解成更基本的部分,例如这样的建议,建议把“*Most politicians are crooks*”分析为“存在一个集合 M,M 由所有政治家的一半以上组成,并且 M 的所有成员是骗子”),它们就必须是约束量词。“*Most Americans are right-handed*”不能被处理为一个量词和一个命题函项“x 是美国人并且 x 用右手”的结合;这个语句的意思并不在于那个命题函项“大多数 x 是真的”,因为那个命题函项对于大多数 x 来说显然是非真的:有 10 亿中国人(更不必说成万亿的细菌或氢原子),对于他们来说“x 是美国人并且 x 用右手”是假的,他们远远超过 2 亿使其为真的用右手的美国人。这个语句同样不能被解释为“大多数”和命题函项“如果 x 是美国人,那么 x 用右手”的结合,因为那个命题函项是对大多数 x 为真,因此同是否大多数美国人用右手无关(对所有中国人、所有细菌和所有氢原子来说,这是真的)。*most*(大多数)并非表示“所有事物的百分之五十以上”:它表示“指定的那类事物的百分之五十以上”。约束量词为处理 *most* 和其他关于“相对数量”的量词提供了自然基础:它们提供了一个用来规定有关项目的论域的特征,并且如果其他命题函项在那个论域的一个范围合适的子集中为真则这个语句是真的(就是说,如“x 用右手”对多于一半的满足“x 是美国人”这个条件的 x 来说是真的:类似地,*many Americans are atheists* 当“x 是美国人”中的 x 满足“x 是无神论者”的部分很大时,这个语句是真的)。 176

同样,以下两个语句具有不同的真值条件:

6.4.9 a. *Most politicians are crooks*.(大多数政治家是骗子。)

b. *Most crooks are politicians*.(大多数骗子是政治家。)

如果有 100 万个不是政治家的骗子,10 万个骗子是政治家,并且 5 万个政治家是非骗子,那么 6.4.9a 是真的(因为所有政治家的三分之二是骗子)而 6.4.9b 是假的(因为只有所有骗子的十一分之一是政治家)。但这样 *Most As are Bs* 的真就不能仅仅取决于那些满足条件“x 是 A 并且 x 是 B”的 x 的数量,因为“x 是骗子并且 x 是政治家”的 x 恰好就是“x 是政治家并且是骗子”的那些 x。同样,它也不能仅仅取决于那些满足条件“如果 x 是 A,那么 x 是 B”的 x 的数量,因为那些 x 同满足条件“如果 x 不是 B,那么 x 是 A”的 x 是完全相同的,*Most nonpoliticians are noncrooks* 显然可能与 6.4.9b 在真值上不同。(如果我们把注意力集中到美国人并接受上列数字,那么就存在 2 亿以上的既非骗子又非政治家的个体,这意味着 *Most nonpoliticians are noncrooks* 将是真的,而 *Most crooks are politicians* 是假的。)

对于那些带有一个存在约定的量词来说(或者,接受上一节中所作的假设,那些量词带有一个语用预设,即变项的论域不空),可以证明它们必须被作为约束量词,因为用非约束量化加以处理不能提供对包括在语用预设中

177 的谓词进行确认的方法。尤其是,把存在量词当作约束量词就使得这两个命题函项具有不同的作用,并为确认下列两个语句的区别提供了一个基础:

6.4.10 a. Some Buddhists are vegetarians.(有些佛教徒是素食者。)

b. Some vegetarians are Buddhists.(有些素食者是佛教徒。)

从这个意见出发作一个实际的证明,有必要说明存在约定或语用预设不仅仅是一种会话含义(conversational implicature)(即一个人由于合作的考虑在说一句话时需要传达的某种东西)。让我们把 *all* 的存在约定同会话含义的明显的例子加以对照:这就是 *some* 通常表达 *not all*。是非问句提供了会话含义的一个很好的测试:问题要求甚至在说话者不接受会话蕴涵的命题情况下也回答"是",例如,

6.4.11 问:Are some politicians crooks?(有些政治家是骗子吗?)

答:Yes indeed, all of them are.(是的,确实,他们都是。)

* No,(but) all of them are.

如果 *all* 的存在约定是一个会话含义,那么 6.4.12 中的问题将要求一个积极的回答:

6.4.12 问:Do all unicorns eat clover?(所有独角兽都吃三叶草吗?)

答:* Yes, but there are no unicorns.

* ? No, indeed there are no unicorns.

** Yes, indeed there are no unicorns.

* ? Yes, but of course there are no unicorns.

注意,最不正常的回答应该是最好的,如果一个全称命题的变项覆盖的是一个空论域,它就是空真的,而论域不空的命题仅仅是一个会话含义。英语的扭曲使我们很难把 *all* 和 *any* 在这一点上进行比较。虽然人们可以提出"*Does any unicorns eat clover?*"的问题,这个问题极自然地被解释为同 *Some unicorn eat clover* 相应的问句,也就是,回答 *yes* 表示存在一头吃三叶

178 草的独角兽。然而,有一种方法使用一个没有疑问形式的语句并且因此不参与用 *any* 代替 *some*,在这里 *any* 不能表示 *all* 的存在约定:

6.4.13 问:Any unicorn eats clover, right?

答:a. Yes, any unicorn eats clover.(中立地对待独角兽是否存在。)

b. ?? No, there aren't any unicorn.

我将以简单地举出一类句子来结束这一节,这些语句似乎是不言自明地要求用非约束存在量词来分析。这些语句称为**纯存在**(pure existential)句,像6.4.14中的那样,这些语句似乎需要如下的分析:

6.4.14 a. There are some excellent philosophers.(存在一些杰出的哲学家。)

a′.$(\exists x)$(x 是杰出的哲学家)

b. There isn't any Santa Claus.(不存在任何圣诞老人。)

b′,$\sim(\exists x)$(x 是圣诞老人)

在得出任何关于像6.4.14a,b这样的例子的逻辑结构的结论之前,让我们来考察存在句的更宽泛的选择,以便把我们对6.4.14a,b的分析同对其他存在句的分析结合起来:

6.4.15 a. There is an error in your argument.(在你的论证中有一个错误。)

b. There is a mole on John's left arm.(在约翰的左臂上有一颗痣。)

b′. John has a mole on his left arm.(约翰在他的左臂上有一颗痣。)

c. There is still some room in the closet.(在这个壁橱里仍然有一些空间。)(库诺,1971:349)

c′. The closet still has some room in it.(这个壁橱在它里面仍然有一些空间。)

建立一个逻辑形式的最显而易见的方法就是把 *a mole* 或 *an error* 或 *some room* 看作一个存在量化了的名词短语用于像"*x is in your argument*"或"*x is on John's left arm*"或"*x is in the closet*"这样的母式:

6.4.16 a. $(\exists : x$ is an error$)(x$ is in your argument$)$

b. $(\exists : x$ is a mole$)(x$ is on John's left arm$)$

c. still$[(\exists : x$ is room$)(x$ is in the closet$)]$

然而,仔细考虑后会发现,这种分析并不像乍看上去那么有道理,因为它们赋予了事物中的某些部分不应有的独立性:可能出现在各种论证中的错误不可能独立存在——这些错误之所以成为错误仅仅是因为它们在各种论证中所起到的作用;同样,不可能有独立存在的痣的集合,其中任何一颗痣只能长在约翰的左臂上或艾丽斯的右踝上或奥斯卡的肚子上——一颗痣只能存在于身体的特定部位——并且没有一个独立存在的空间集合:一个空间的体积构成"*room*"只能取决于它相对于它所在的更大的空间(在这里是壁 179

橱)的关系。此外,上述名词短语不能随便出现在没有"*there*"的主语位置上,像下列其他带有存在的"*there*"的许多语句中的动词后面的名词短语那样:

6.4.17 a. * An error is in your argument.

b. * A mole is on John's left arm.

c. * Some room is still in the closet.

d. There is a spider crawling up your leg.(有一只蜘蛛爬上你的腿。)

d′. A spider is crawling up your leg.(一只蜘蛛正爬上你的腿。)

e. There was a prisoner being tortured.(有一个囚犯正被拷打。)

e′. A prisoner was being tortured.(一个囚犯正被拷打)

可选择的一种分析是库诺(1971)提出的对存在句的句法分析。在英语和日语的一些句法实例的基础上,库诺证明了存在句的底层主语是像 *in your proof* 或 *on John's left arm* 这样的方位表达式。假设我们把这些表达式不是当作方位句的表层主语,而是当作存在量词的论域的表达式:

6.4.18 a. (∃ :x is in your proof)(x is an error)

b. (∃ :x is on John's left arm)(x is a mole)

c. (∃ :x is in the closet)(x is a room)

这样,论域的表达式把论域定义为由某些构成的对象的部分(如这里所用的 *in the closet* 的情况下,或许是一个空间)和指明部分对于整体的相应关系的方位介词(in,on)所组成。这时,逻辑形式提出一个检验一个给定命题是否为真的似乎更可取的方式(例如,检查约翰的左臂表面,看看它的某一部分是否有一颗痣;而不是检查世界上所有的痣,看它们是否有一颗在约翰的左臂上)。

如果 6.4.15a,b,c 按照这种形式来分析,那么 6.4.14a′,b′也可能有一个选择:或许像 6.4.14a,b 这样的纯存在句有一个同样类型的逻辑结构,不过带有一个没给出明显的表述的论域表达式。这个想法实际上直接同库诺(1971)对 6.4.14a,b 提出的句法分析类似:在它们的底层主语位置有一个零方位表达式,这个零方位表达式可以由上下文提供解释。例如,对 6.4.14b 来说可以是"*among (real) persons*",在这种情况下,6.4.14b 将被解释为"*No (real) person is Santa Claus*"。这样的逻辑形式实际上看起来很像非约束量词公式 6.4.14a′,b′:在每个公式中,一个存在量词表达式同母式"*x is an excellent philosopher*"或"*x is a Santa Claus*"联在一起,区别在于或者其中完全不存在论域表达式,或者有一个没有明显表述的论域表达式。

180

6.5 可满足性和有效性

在第 4 章中为命题逻辑引进的“可满足的”(即,至少在一种事物状态中真)和“有效的”(即,在所有事物状态中都真)这两个概念不加变化地移到谓词逻辑中:对谓词逻辑的任一公式来讲,可以有理由问,是否存在使它在其中为真的事物状态和是否存在使它在其中为假的事物状态;还可以问,给定的一组命题在其中为真的所有事物状态中,这一公式是否真。例如,6.5.1a 在所有事物状态中都真,这意味着我们可以说它是有效的(6.1.5a′),而 6.5.1b 只在有些事物状态为真,即 F 同 G 脱离的那部分外延中为真;6.5.1c 中,在所有事物状态中,在 ⊨ 之后的公式也真,这就是说一个公式语义蕴涵另一个公式:

6.5.1 a. $\subset(\forall :Fx)\sim Gx,\sim(\exists :Fx)Gx)$

a′. $\models \supset((\forall :Fx)\sim Gx,\sim(\exists :Fx)Gx)$

b. $(\forall :Fx)\sim Gx$

c. $(\forall :Fx)Gx \models (\forall :Fx)\wedge(Gx,Hx)$

然而,因为“可能的事物状态”这一概念对谓词逻辑比对命题逻辑来说丰富得多,区别出比这些更细微的差别是可能的。例如,一些公式在一个给定的事物状态中是真的,仅仅是在事物状态的论域满足某种条件的时候。例如,6.5.2 中的每个公式只有在事物状态的论域含有至少两个成员的时候才可能是真的,因为 6.5.2a 的真,有赖于存在着具有性质 G 的对象同时存在着另外具有性质～G 的对象;6.5.2b 的真,有赖于存在着具有性质 G 的两个不同的个体:

6.5.2 a. $\wedge((\exists :Fx)Gx,(\exists :Fx)\sim Gx)$

b. $(\exists :Fx)\wedge(Gx,(\exists :\wedge(Fx,\sim = yx)Gy))$ 181

尽管这些公式给它们在其中为真的事物状态的论域的大小规定下限,但是不规定任何上限。例如,对 6.5.2a 的真来说,可能存在任意多的具有性质 F 的元素,同时至少其中之一具有性质 G,并且至少有一个具有性质～G,而且可能存在任意多的具有性质～F 的元素。带有约束量词的谓词逻辑的任一公式能否为满足它的事物状态的论域的大小规定上限,实际上并不清楚,因为只有满足量词的论域表达式的那些论域中的元素才对决定公式的真假起作用。

带有非约束量词的系统中的情况则大不相同,例如,不难构造一个公

式，它正好在那些论域恰好含有一个元素的事物状态中真，因为事实上它说的是恰好存在一个元素：

6.5.3 $(\exists x)(\forall y)=xy$

对任意有限数 n 来说，很容易构造一个公式，它在任何恰好含有 n 个元素的论域中真，而在任何含有少于或多于 n 个元素的论域中假。例如 6.5.4，它在那些论域恰好含有三个元素的事物状态中真：

6.5.4 $(\exists x)(\exists y)(\exists z)\wedge(\sim=xy,\sim=xz,\sim=yz,(\forall w)\vee(=wx,$
$=wy,=wz))$

当然，6.5.4 的内容是，存在三个不同的元素，使得两个元素同这三个中的一个相等。注意“=”在 6.5.3—4 中的作用：即使不用=，人们也能构造出一个公式，这个公式可以为满足它们的论域的大小规定一个下界，但不能构造出规定上界的公式。例如，容易证明，对任何一个不含=的公式（如 6.5.2）在其中为真的事物状态来说，存在另一个事物状态，在它的论域中有一个追加元素，在这个事物状态中，这个公式仍然是真的。为了构造使给定的公式在其中为真的一个可供选择的事物状态，挑出给定事物状态的论域中的任意元素 a，再给论域加上那个元素的一个“相似物”(doppelgänger)——一个元素 a'，使得相同的谓词对 a' 像对 a 一样是真的。这一附加元素的增加虽然将改变论域的大小，却不会改变这个给定公式的任何组成部分的真值。（注意，给定公式不包含=的假设是如何暗暗地被利用的：如果 a 和 a' 是有区别的元素，那么 $=aa$ 和 $=a'a$ 就不可能有相同的真值。因此，包含=的公式如 182 果被接受，那么一个新的元素绝不可能是一个旧元素的完全的相似物。）

确实存在只在无限的论域中才能满足的公式，例如：

6.5.5 $(\wedge((\exists:\mathrm{F}x)(\exists:\mathrm{F}y)\mathrm{R}xy,(\forall:\mathrm{F}x)(\exists:\mathrm{F}y)\mathrm{R}xy,(\forall:\mathrm{F}x)(\forall:\mathrm{F}y)\supset$
$(\mathrm{R}xy,\sim\mathrm{R}yz),(\forall:\mathrm{F}x)(\forall:\mathrm{F}y)(\forall:\mathrm{F}z)\supset(\wedge\mathrm{R}xy,\mathrm{R}yz),(\mathrm{R}xz))$

6.5.5 的内容是，R 是 F（具有性质 F 的东西）中的一个偏序关系，每个 F 都有一个 F 相随：合取式的第一个合取肢说存在着若干 F 它们处于偏序关系 R 中，第二个合取肢说每个 F 都有与之存在关系 R 的某个 F，第三个合取肢说 R 是反对称的（即，R 在什么地方成立，那个逆命题就不成立），第四个合取肢说 R 是传递的。满足 6.5.5 的事物状态，其论域一定是无限的，因为 F 必然有一个无限的外延。假设 6.5.5 在某个事物状态 α 中被满足。这样由于 6.5.5 的第一个合取肢，D^{α} 必然至少包含 α 中使 F 为真的一个元素 a_1。由于第二个合取肢，F^{α} 必然包含一个元素 a_2 使得 $(a_1,a_2)\in\mathrm{R}^{\alpha}$。由于第三个合取肢，$a_2\neq a_1$，因为如果它们相等，$(a_1,a_1)$ 就会都属于又不都属于 R^{α}。但是我们引入 a_2 的程序可能不定地重复：可能有 F^{α} 的一个元素 a_3 使得

$(a_2,a_3)\in R^{\alpha}$,并且 a_3 不同于 a_2 并且(由于R的传递性)也不同于 a_1。这样,对于任意有限数 n 来说,我们都能找到 F^{α} 的不同元素的一个序列 $a_1,a_2,a_3,\cdots,a_n$ 使得所有对偶 $(a_i,a_{i+1})\in R^{\alpha}$。因此 D^{α} 必然至少有 n 个元素,对于每一个有限数 n,只有它是无限的才是可能的。

当然,存在一个可数无限的域,6.5.5在其中被满足:把这个域看成是自然数,并且把 Rxy 看成是 $x<y$。存在着仅仅在不可数的域中可满足的谓词逻辑的公式吗?出人意料的是,答案是否定的:根据罗文海姆-斯柯伦(Löwenheim-Skolem)定理,在一个无限的域中可满足的谓词逻辑的公式,在一个可数无限的域中也可满足。这是一个惊人的结论,因为它显示了在谓词逻辑的表达能力上一个尖锐的然而并不十分明显的局限:谓词逻辑不能表达具有不可数多元素的域才具有的属性。因此,在谓词逻辑中可能公式化的实数的任何属性都不能用于刻画实数的特性:要有一个具有相同属性的可数的域。

上面那段里有一个容易误解的地方,就是我用"谓词逻辑"这个词来指在第2章中探讨过的那种特定的谓词逻辑,它应该更恰当地称之为**一阶谓词逻辑**(first-order predicate logic)。"一阶"在这里的意思是,约束变项是个体变项而不是集合变项或谓词变项。一个逻辑系统如果容许如下公式 183

6.5.6 $(\exists f)(\forall x)(\forall y)\supset(fxy,fyx)$

那就(至少)是二阶的。一个系统如果容许变项是谓词的谓词或者变项是集合的集合,那将是三阶谓词逻辑(例如,在三阶逻辑中,你可以把这样的命题公式化,"对每个实数集合来说,存在一个实数的集合,使得后者的每个元素是前者的一个元素的一个元素")。罗文海姆-斯柯伦定理一定只同一阶谓词逻辑有关。

一阶谓词逻辑的语义完全性定理可以被证明:一阶谓词逻辑的一个公式在所有事物状态中都真,当且仅当它对于第二章的推理规则来说是可证的。这一定理的证明是对命题逻辑完全性定理的证明的一个简单的扩展。 184

7 谓词逻辑的进一步探讨

7.1 对 S 的语言学证明:Q′S

在 2.2 中提出的逻辑形式与相应英语语句的表层形式有一个重要的区别,即在逻辑形式中,量词和相伴随的名词位于小句(clause)之外,而在句子的表层形式中,它们位于小句之内。通过证明某些语言现象只有由参照逻辑形式中出现的命题函项才能给出令人满意的描述方法,上述逻辑形式的这一方面能够加以证实。如果这些语法现象用语法转换的方法来描述的话,那些转换必须运用于如下结构:在这个结构中,命题函项就像在逻辑结构中一样是同量词和名词分开的,而不是像在表层结构中那样包含量词和名词。

我们来考察一下反身代词能够运用的条件。在英语中,反身代词的分布(distribution)是很受限制的:它们必须指代出现在同一小句中的一个先行词,而且这个先行词不能是一个更大的名词短语的一部分(尽管反身代词可以)。

7.1.1 a. John admires himself.(约翰赞赏他自己。)

b. * $John_i$ thinks that most people admire $himself_i$.

b′. * John thinks that himself deserved the prize.

c. John asked $Shirley_i$ about $herself_i$.(约翰问雪莉$_i$关于她自己$_i$的事。)

d. $John_i$ asked Shirley about $himself_i$.(约翰$_i$问雪莉关于他自己$_i$的事。)

e. John gave Shirley_i picture of herself_i.(约翰给雪莉$_i$一张她自己$_i$的相片。)

f. * A picture of John_i rarely resembles himself_i.

g. * John_i's mother loves himself_i.

在转换语法学家们的许多著作中,提出了一种分析:反身代词的这种偏斜分布其原因在于由非反身词生成反身词的转换。这种分析的细节从一开始就引起争论,那就是:**哪一个**非反身的 NP 处于一个反身代词的底层?是一个与先行词完全相等的完整的 NP?是同先行词对应的一个简单的代词?还是一个在形式上完全没有提到的 NP?对这个问题不管给出什么答案,这种分析都必须这样进行,即不同 NP 的可能指称(purported reference)都要考虑进去。因为只有当 NP 指称同一实体时,才有必要将其中的一个变成反身代词的形式,例如,"*John talked to John*"(约翰同约翰谈话)和"*John talked to him*"(约翰同他谈话)都是完全正常的句子,只要被指称的是两个不同的人,即使他们俩都叫约翰。因此,不论用哪种形式进行反身转换(reflexivization transformation),都必须把它看作运用于语形结构(syntactic structures)。在这些结构中,NP 带有索引来指明它们可能的指称,同时只能运用于带有相同索引的一对 NP。 186

反身转换如何用于导出像 7.1.2 这样的句子不是立刻就明显的,在这样的句子中,反身代词的先行词是一个量化的 NP:

7.1.2 Every American admires himself.

只有充分加强后面的词项,才能说 *every American* 具有一个指称,这一事实引起一个困难;而且,如果用一种显而易见的方式加强指称这个概念,把 *every American* 说成指称全体美国人的集合,那么像 7.1.3 这样的句子就变得有问题了,因为这样的话,其中就包含两个同指的(coreferential)NP,从而同 7.1.3b—b′那样的语句一样是不可接受的,7.1.3b—b′中,一个 NP 和一个非反身 NP 是同指的:

7.1.3 a. Every American admires every American.

b. * John_i admires John_i.

b′. * John_i admired him_i.

假设像 7.1.2 那样的语句的语形**推导式**(derivation)中使用了反身化和其他转换,这个语形推导式具有像深层结构那样的接近于第二章已经提出过的逻辑结构的东西,而不是一个这样的结构,在这样的结构中,*every American* 表示为一个句法单位并处在一个 NP 的位置上。再进一步假设,使用转换遵循了**循环**(cycle)原则,即当一个 S 包含在另一个 S 中(如 S_2 包

含中 S_1 中)时,任何以 S_2 为区域的转换的运用总是先于任何以 S_1 为区域的

187 转换运用。在这里,一个转换的特定的运用的**区域**(domain),是包含同这个转换有关的所有材料的最低的 S。

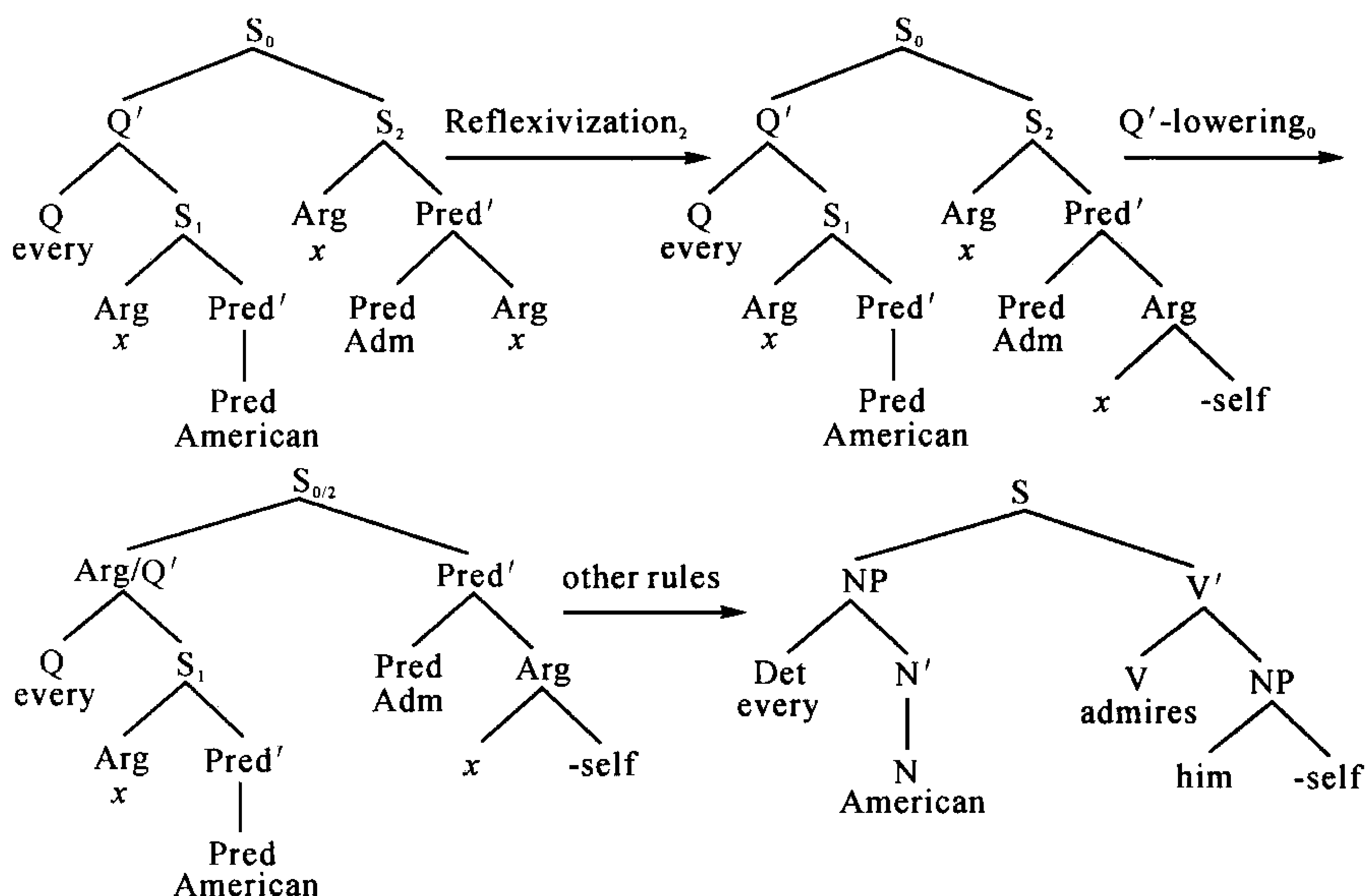
在以上假设下,必定有一个转换(称为 **Q′-下降**(Q′-lowering))将一个 Q′移到母句(matrix S)的一个被它约束的变项出现的位置上。7.1.1 和 7.1.2 的可能的逻辑结构是:

7.1.4 a. (every:x American)(x Adm x)[=7.1.2]

b. (every:x American)(every:y American)(x Adm y)[=7.1.3a]

7.1.2 的推导式就像 7.1.5 中那样,下标表示每一步运用转换的区域,例如,反身化$_2$ 意为"转换的运用以 S_2 为区域":

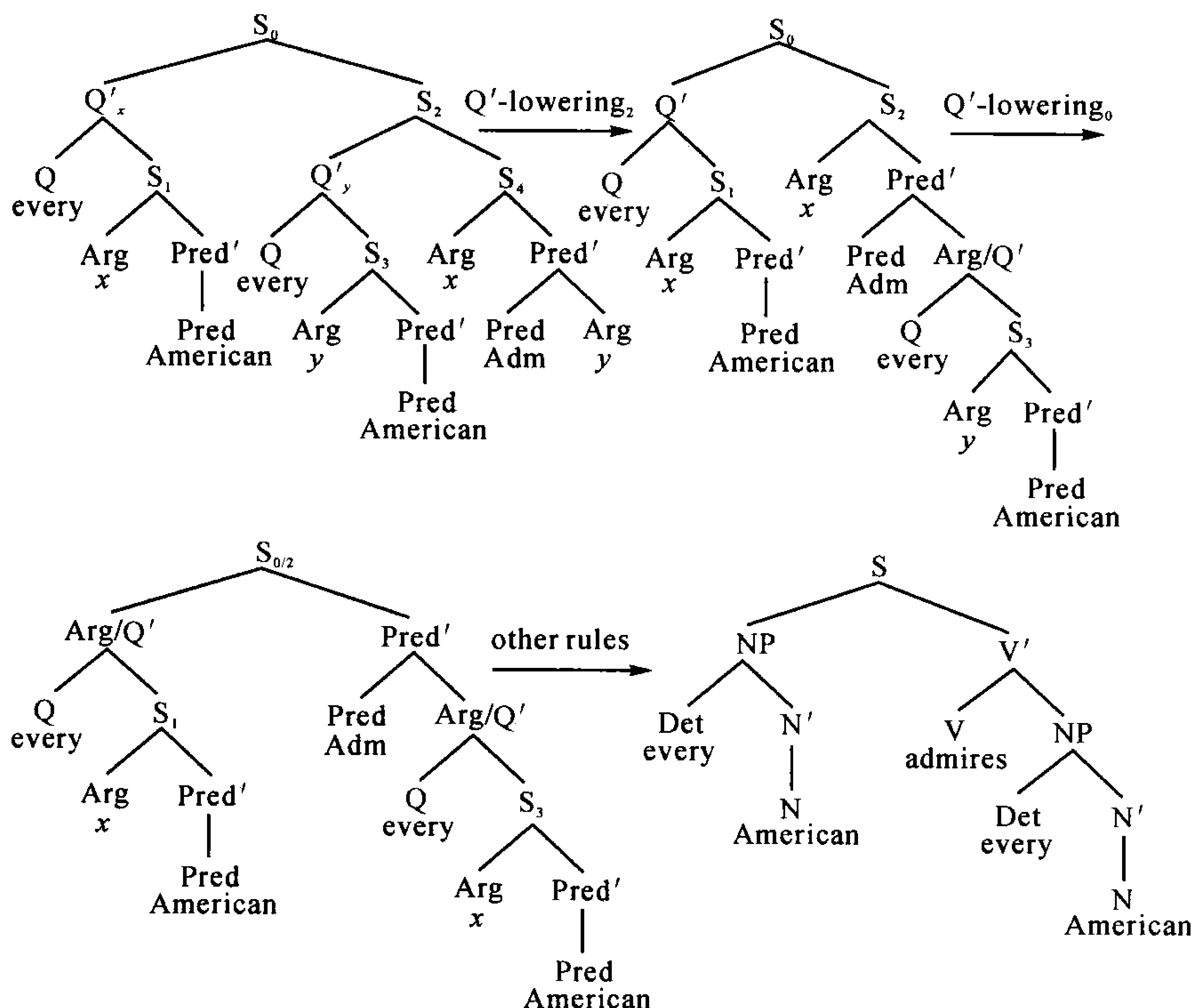
7.1.5



这就是说,反身化得到一个机会在这样的结构平面上运用于 S_2,在这个结构平面中,*every American* 在 S_2 之外,因此 S_2 仍然包含着两个同指的 NP;只有当这两个 NP 中的第二个成为反身代词之后,*every American* 移进 S_2。相反,在 7.1.3 的推导式中,反身化的条件在推导式中任何一点上都不能

188 满足:

7.1.6



在 7.1.6 的深层结构中，没有 S 包含两个同指的 NP（注意：变项 x 和 y 看作在所指上是不同的，尽管事实上它们覆盖同一真值集合，并且由某些对变项的赋值赋予相同的值），而且或许除了 *every American* 在 Q′-下降的输出以及随后的步骤中的两次出现以外，7.1.6 的其他步骤都不包含同指的两个 NP。然而，即使变项 x 和 y 被忽视并且那两个 NP 被当作相同的，反身化仍然不能用于推导的那个步骤：在对 S_2 和 S_0 使用 Q′-下降之后，S_0 的所有材料都在 S_4 之中，从而反身化的运用就会违反循环原则：以 S_4 为区域的转换接着运用于更高一级的区域（即 S_2 和 S_0）。

前面提出的底层结构使人能以一种相似的方法解决包括**等同 NP 消除**（Equi-NP-deletion）在内的一个相似的问题，“等同 NP 消除”是指当一个非限定的从句的主语同主句的某个 NP 是同指时，去掉这个从句的主语的一种转换，例如在 7.1.7 中： 189

7.1.7 a. Alice wants to spend the summer in Mauritius.

[<Alice$_i$ wants (she$_i$ spend the summer in Mauritius)]

b. The court forced Nixon to hand over the tapes.

[<The court forced Nixon$_i$ (he$_i$ hand over the tapes)]

c. Bill promised Marge to wash the dishes.

[<Bill$_i$ promised Marge (he$_i$ wash the dishes)]
这样的一些转换对说明这个不定式的带有明显的主语的语句与不带有这种主语的语句之间的关系是需要的(比较 7.1.7a 与"*Alice wants her husband to spend the summer in Mauritius*",在这种分析中,后者同 7.1.7a 的差别仅仅在于内嵌小句的主语是什么),对说明含有"that"从句的语句与含有无主语不定式的语句之间的关系(比较 7.1.7c 与"*Bill promised Marge that he would wash dishes*")也是需要的。

现在考察这两个语句:

7.1.8 a. Every American wants to get rich.

b. Every American wants every American to get rich.

这两者意义上不大相同。注意,如果是所有美国人都期望自己富有而所有别人都贫穷,那么 7.1.8a 就是真的而 7.1.8b 是假的。7.1.8a 似乎是省略了重复的 *every American* 而得到的,但绝非如此,因为"**等同** NP **消除**"和反身化一样,都是以同指为条件的(例如,7.1.7a 中去毛里求斯旅行的所指和"希望"的主语所指是同一个阿丽斯)。即使 *every American* 的两个例示作为同指是有意义的,7.1.8b 中那个条件也必须满足,并且 7.1.8b 的底层结构也能得出 7.1.8a。

提供 7.1.8a 和 7.1.8b 的语形推导式使得"等同 NP 消除"只用于 7.1.8a 的推导的问题就消失了,如果这个推导的最深层的步骤是符合本章中所提出的那种逻辑结构的话:

7.1.9 a. (every:x American)(x want (x get rich))

b. (every:x American)(x want ((every:y American)(y get rich)))

7.1.8a 的推导中,"等同 NP 消除"用于"x want (x get rich)",然后"Q'-下降"能用(every:x American)代入余下的 x。在 7.1.8b 的推导中,"等同 NP 消除"绝不能被使用,因为在推导中没有任何一步存在着两个相同的 NP。

190

在一种分析中,Q'处于它们的在深层结构中的依存句(hosts)之外,连同循环原则,这种分析就不只蕴涵着反身化和相同 NP 消除以上述方式同量化互相使用,而且用于同量化表达式的内容无关的区域的全部转换,都必须在对量词敏感的任何转换之前应用;后一个概括能正确解释两方面的一些相互作用,一方面是如被动化(passive)、Tough-移动(Tough-movement)、联结化简(Conjunction Reduction)等转换,另一方面是如量词漂浮(Quantifier-float)、There-插入等转换。

量词漂浮(Quantifier-float)(以下简称 Q-漂浮)是指这样一种转换,即可以任意地从主语 NP 中分离出 *all*,*both* 或 *each* 并把它作为左姊妹点(left

sister)连接于谓词短语之前：

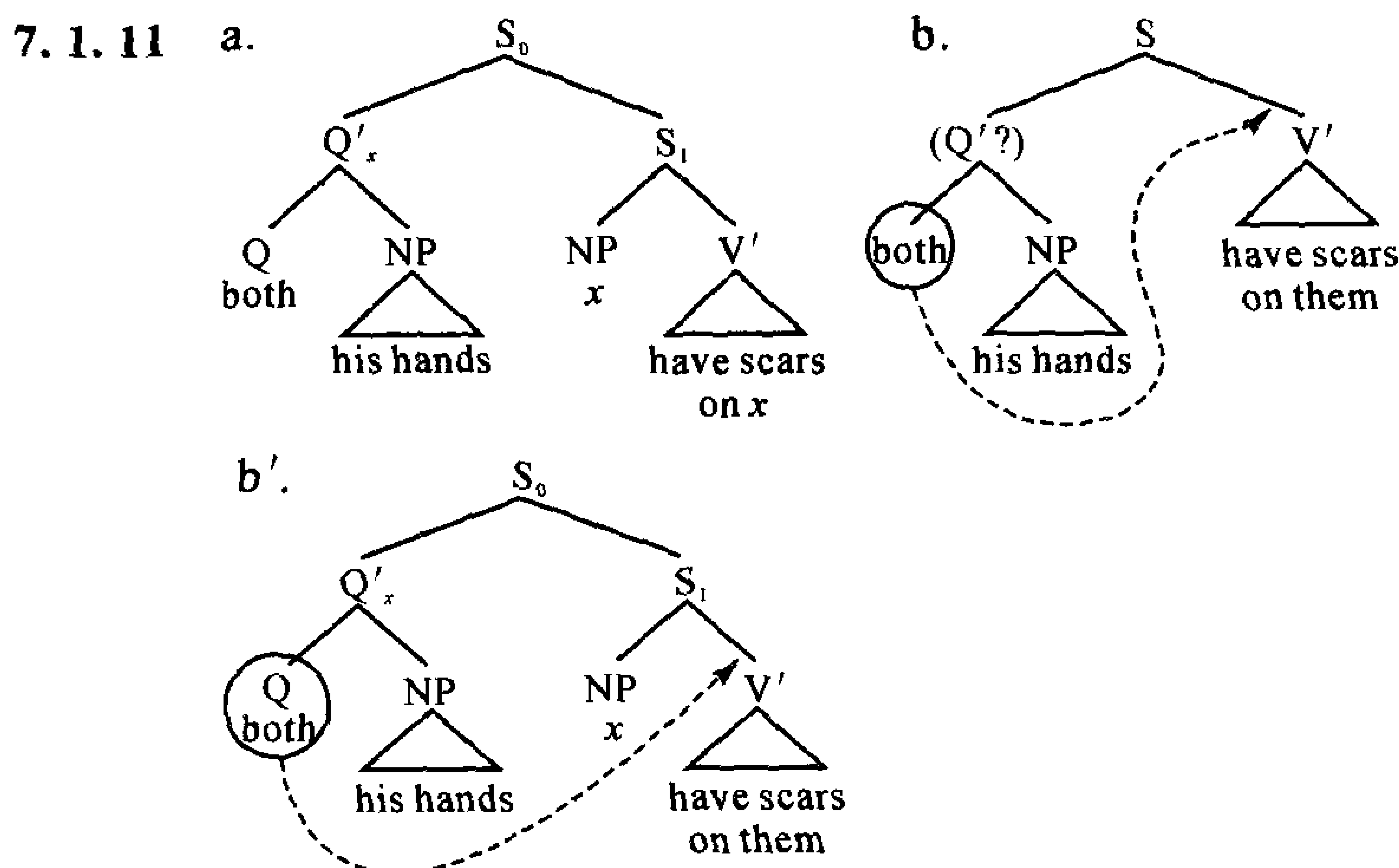
7.1.10 a. The guests all have gone home.（客人都已经回家了。）

b. His hands both had scars on them.（他的双手上都有疤。）

c. Smith's partners each hated him for a different reason.（史密斯的合伙人都因为各自不同的原因恨他。）

如果这些句子的深层结构中，量词是依存句之外的量化的 NP 的一部分，像在 7.1.11a 中那样，那么 Q-漂浮将不像一般所想的用于 7.1.11b 那样，而是用于一个结构。在这个结构中，量化的 NP 仍然在它的依存句之外(7.1.11b′)：

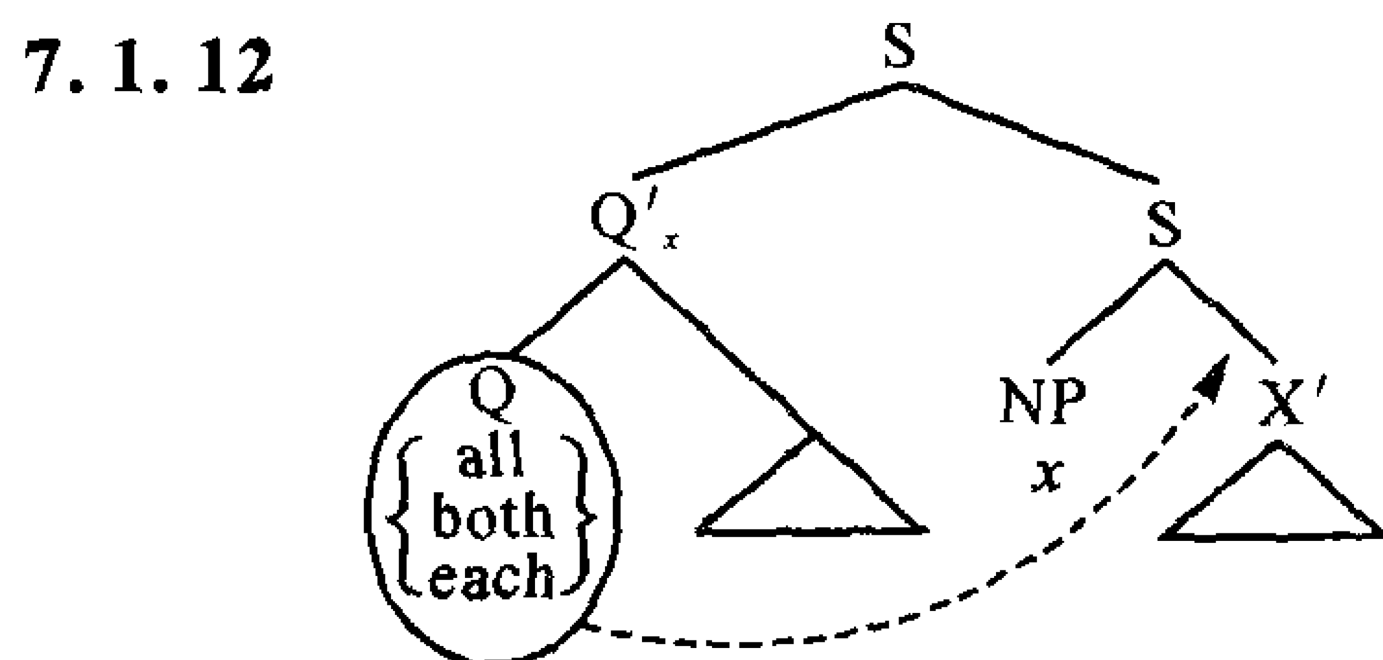
7.1.11



191

其原因在于，如果深层结构像在 7.1.11a 中那样有着在依存句之外的 Q′，那么一个像 7.1.11b 那样的结构就只能通过运用以 S_0 为区域的 Q′-下降而导出；然而循环原则排除了 7.1.11b 中箭头所指的步骤，因为一旦 Q′-下降运用于 S_0，S_0 的全部材料就都在 S_1 之中，于是 7.1.11b 中指出的移动所用的区域就是 S_1，循环原则将被违反，因为转换所运用的区域低于转换已经运用过的区域。(更一般地，在 Q′-下降用于任何区域之后，转换就不能再运用于这个区域，否则就违反了循环原则。)唯一能有 Q-漂浮转换，同时既不放弃这里假定的深层结构，又不放弃循环原则的方法是使它运用于 Q′-下降之前，像在 7.1.11b′那样，Q-漂浮的适宜形式应该像在 7.1.12 中所表示的：

7.1.12



注意，这个公式使得 Q-漂浮对于漂浮量词的区域很敏感：对量词漂浮像这里指出的那样运用，漂浮量词的区域必须是连着整个谓词短语的 S。那么，这里所采用的 Q-漂浮的处理，就蕴涵着 Q-漂浮有可能消除区域上的歧义：一个由量化主语的区域而引起歧义的语句，可以在量词漂浮的情况下变得没有歧义。7.1.13a 就是这样的一个例子：

7.1.13 a. All the students appeared to be cheating.（全部学生看来都在作弊。）

a′. $(\forall: x \in M)$ Appear (x is cheating)

a″. Appear[$(\forall: x \in M)$(x is cheating)]

b. The students all appeared to be cheating. (=a')

b′. The students appeared to all be cheating. (=a'')

appear 是一个"升到主语(raising-to-subject)"的动词：它同一个底层嵌入句相联，这个嵌入句的主语被换成 *appear* 导出的主语。主句和嵌入句都有可能是像这样一个语句的量词的区域，而 7.1.13a 从两个 S 哪个是量词的区域考虑，事实上是歧义的。按照这里假设的 Q-漂浮的处理，根据作为这个量词区域的 S 的不同，Q-漂浮的运用将有不同的区域：以主句作为区域(7.1.13a′)，*all* 将与主句的 V′相连，因此产生出像 7.1.13b 中 *all appear to be cheating*，然而以嵌入句作为区域(7.1.13a″)，*all* 则将与低一级的 S 的 V′相连，因此产生出像 7.1.13b′中的 *all be cheating*；事实上 7.1.13b－b′才有着这里的分析所预期的意义。

192

实质上，这同样能用来说明为什么把 *only* 同它的焦点(focus)分开可以消除 *only* 的辖域中的歧义：

7.1.14 a. John allows Mary to drink only wine.（约翰允许玛丽喝的只是葡萄酒。）

b. John only allows Mary to drink wine.（约翰只允许玛丽喝葡萄酒。）

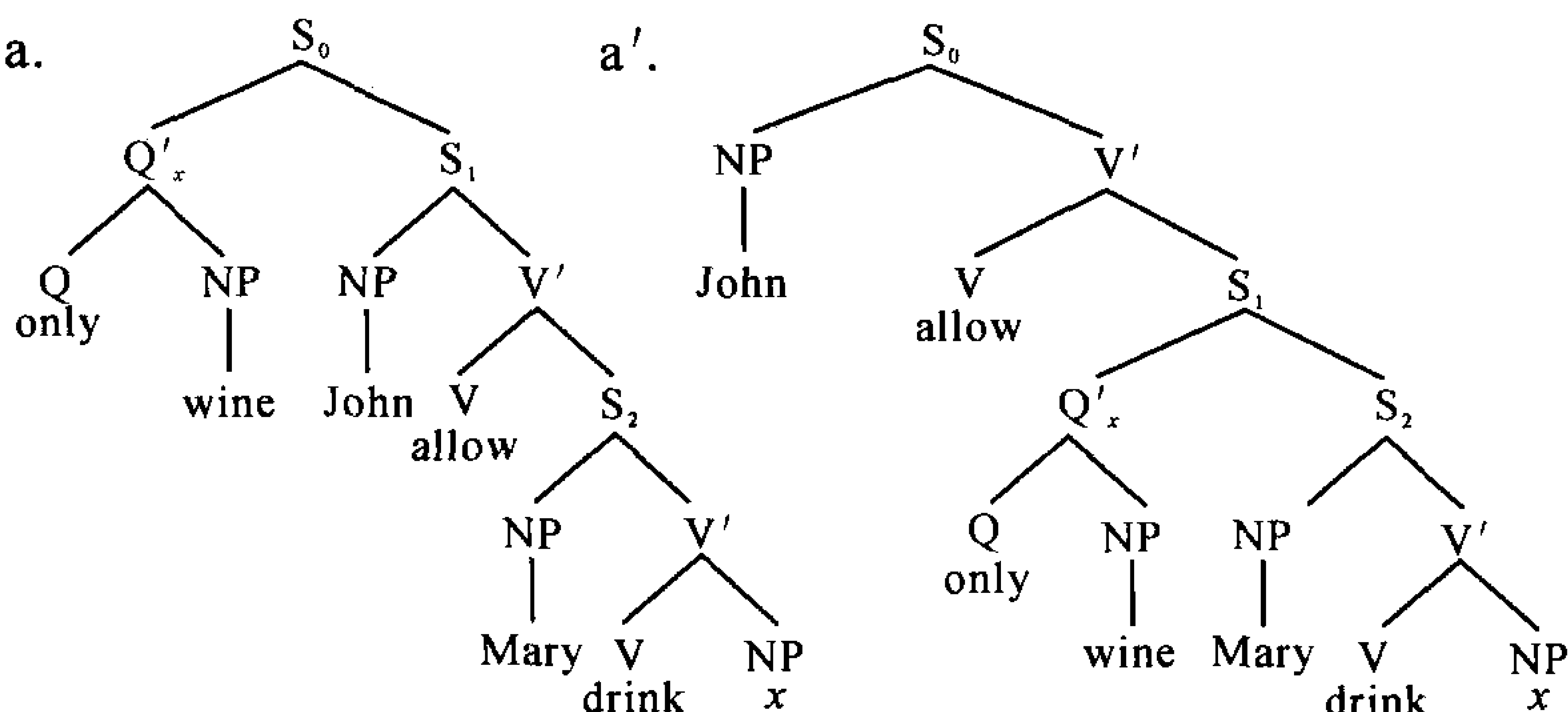
b′. John allows Mary to only drink wine.（约翰允许玛丽只喝葡萄酒。）

当 *only* 像在 7.1.14a 中那样直接连着它的焦点出现时，它可能由于它的辖域而有歧义：7.1.14a 既可以被解释成以 wine 作它的辖域(在这种情况下，它的意思是，葡萄酒是约翰允许玛丽喝的唯一的东西：他不允许她喝啤酒，他不允许她喝威士忌……)；也可以被解释成以主句作它的辖域(在这种情况下，它的意思是，约翰同意玛丽只喝葡萄酒，他不要求她同时也喝啤酒、威士忌，等等)。当 *only* 在一个谓词短语内部出现时，它可能从它的焦点分开，

放到这个谓词短语的开头，像在 7.1.14b－b′中那样，结果是它的辖域不存在歧义了：在 7.1.14b 中，*only* 是主要 V′的附加语，以主句作为 *only* 的辖域，而在 7.1.14b′中，*only* 是从属 V′的附加语，以从句作为它的辖域。假如把 *only* 像这里的量词那样处理，就是说，*only* 和它的焦点的结合是对作为它的辖域的 S 的底层的修饰语。（关于 *only* 是否能实际被分解为更普遍的量词的问题，将在 7.2 和 9.2 中涉及。）在这种情况下，以 7.1.14a 的两种解释具有如 7.1.15 中所示的深层结构，并且这两种结构将为“*Only*-分离(separation)”运用于其上的辖域提供不同的可能性：

193

7.1.15



带有这种底层结构，循环原则将排除“Only-分离”通常被假定的从 *drink only wine* 那样的表达式中提出 *only* 的方式：为了避免违反循环原则，必须这样改造 *only*-分离：使用 *Only*-分离必须是在使用 Q-漂浮将 *only* 和它的焦点移入依存句之前。而 Q-漂浮和 Only-分离两者的唯一区别就在于，Q-漂浮要求约束变项是依存句的主词，*Only*-分离要求约束变项包含在依存句的谓词短语之中；在两种情况下，转换都把 *only* 或量词从表层量化表达式中分离出来，并使它作为依存句的谓词短语的附加语。从而，出于和 Q-漂浮同样的理由，*Only*-分离的输出在辖域方面要没有歧义：若以 7.1.15a 为深层结构，*Only*-分离运用的区域是 S_0，并且 *only* 因此同 S_1 的 V′相联接；若以 7.1.15a′为深层结构，它运用的区域是 S_1，*only* 因此同 S_2 的 V′相联接。这样，*only* 与之相联接的谓词短语是作为它的区域的 S 的谓词短语，并且结果因此就区域方面考虑是没有歧义的。

联系到这样一种分析即助动词也在它们的依存句之外并且具有 *appear* 的语形（见麦考莱(McCawley)，1988a：第八章的讨论），Q-漂浮的这种处理蕴涵着，漂浮量词不仅可以出现在主要动词之前，也可以出现在任何助动词之前，而且漂浮量词之前的助动词是在漂浮量词的区域之外，而它后面的那些助动词是在它的区域之内。在一个重要的限制下，这个论断也被满足：

7.1.16 a. The students all must have been cheating.（所有学生一定都已作弊。）

194 b. The students must all have been cheating.

c. The students must have all been cheating.

d. The students must have been all cheating.

这个限制是，在像 7.1.16b 那样的语句中，漂浮量词紧随着表示时态的助动词（在标准英语中，第一个助动词如这里的 must，是一个时态形式，而随后的助动词则是不定式或分词形式），在这样的语句中，歧义在于表示时态的助动词是否在漂浮量词的区域中（例如，7.1.16b 有像 7.1.16a 那样的解释，也有 *must* 不在 *all* 的区域中的解释）；这种对漂浮量词的位置和它们的区域之间的原始对应（pristine parallelism）的偏离，可以用把时态和助动词联合起来的规则加以解释，这个规则可以把一个助动词提高到在逻辑结构中高于它的材料之上（见 McCawley，1998a：596－597 页的论述）。

7.1.12 中给出的 Q-漂浮的形式还解决了一个有名的难题：为什么被动化不能用于 Q-漂浮的输出：

7.1.17 a. All the workers denounced the manager.（所有工人都谴责经理。）

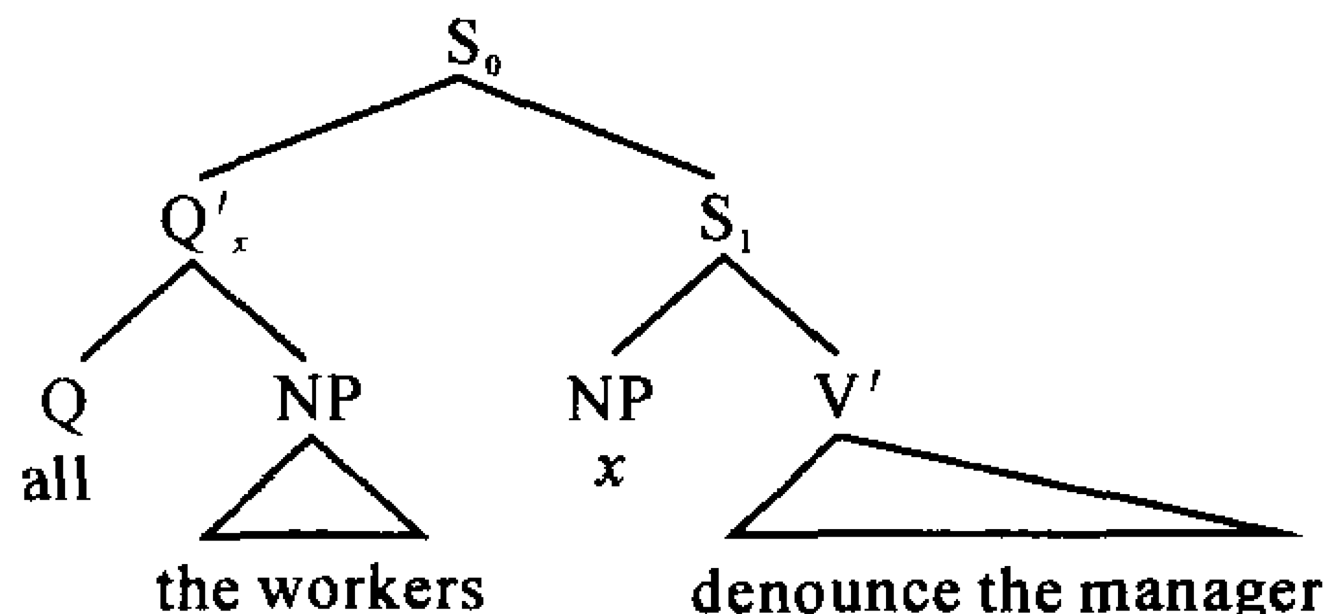
b. The workers all denounced the manager.

c. * The manager all was denounced by the workers.

c′. * The manager was all denounced by the workers.

对 Q-漂浮的输出（7.1.17b）运用被动化，其结果或者是 7.1.17c 或者是 7.1.17c′，这要根据被动助词在对 *all* 的关系的确切位置，但在任何情况下这两个结果都是不合语法的（比较这样的一个语句，*The workers all were criticized by the manager*，在这里，Q-漂浮运用于被动化的输出）。按照 7.1.12 对 Q-漂浮的处理，7.1.17a 的深层结构将是 7.1.18：

7.1.18



在 7.1.18 中被动化能运用的唯一区域是 S_1，因为 S_0 在 Q-漂浮运用于它之前，不能运用被动化，而运用 Q-漂浮之后，循环原则又使得被动化（或其他转换）不能运用了。然而一旦被动化被运用于 S_1，Q-漂浮就不能再运用，因为约束变项 x 不再是 S_1 的主词（S_1 被动化的输出是 *the manager be*

195

denounced by x)；所以，我们在这里假定的规则和原则的结合排除了导出7.1.17c—c′的任何可能性。

在7.4中，我们将作出关于There-插入的结论，它类似于我们在这里关于Q-漂浮的说明：如果在被采取的底层结构中，量化表达式是在它们的区域的S之外，循环原则将要求There-插入被处理作运用于这样的结构中，在这样的结构中，存在量化的NP(existentially quantified NP)在它的依存句之外，而这种使用使得There-插入对那个量词的辖域敏感。

现在我们转到同量词辖域有关的另一种转换，这就是联结化简。考察下列句子，摘自帕梯(Partee，1970)：

7.1.19 a. Few rules are both correct and easy to read.(很少有规则既正确又易读。)

b. Few rules are correct, and few rules are easy to read.

7.1.19中的表达式*easy to read*大概要求同*USA Today is easy to read*(《今日美国》是易读的)那样的句子相同的句法分析。在那个句子中，easy的表层主语是动词不定式的一个底层不定V′的构成成分(即：深层结构是像[(*for one to read USA Today*) *is easy*]那样的东西)，**Tough-移动**(Tough-movement)转换把这个独立的V′的NP移入主要主语的位置。7.1.19a和7.1.19b显然可能在真值上不同：如果许多规则是正确的，但正确的规则中少数是易读的，那么7.1.19a是真的而7.1.19b是假的。7.1.19a引出的问题是，如何为它提供一个句法推导式，而不是错误地把它看作仅仅是7.1.19b的一个变体。这个问题可以通过使这些语句的深层结构同它们的逻辑结构一致而解决。在这些语句中，有一个在它的辖域中有一个连接S的单独的量词，另一个是两个S的联合，其中每一个各是不同的量词的辖域：

7.1.20 a. (Few:x Rule) ∧ (x Correct, (one Read x) Easy)

b. ∧((Few:x Rule)(x Correct), (Few:y Rule)((one Read y) Easy)

在7.1.19a的推导中，Tough-移动把"(one Read x) easy"转换成"x (easy (for one to read))"；由于这个量化的NP在连接着的S之外，"联结化简"所运用的区域将不包括这个量化的NP，而只包括约束变项：它将把∧(x correct, x(easy (for one to read)))转换成"x ∧(correct, easy(for one to read))"；最后，Q′-下降把(few:x rule)放到最后一个公式的位置上，最终得出7.1.19a。由于可能有一个深层结构，其中*few rules*是在*x is correct and easy to read*的底层之外，因此使Tough-移动和联结化简运用于不包含*few rules*的区域，从这个结构中可能导出*correct and easy to read*，而不是 196

错误地把 7.1.19a 等同于 7.1.19b。

剩下的一个重要的问题是：除了上面简略叙述的 7.1.19a 的推导以外，为什么没有另一种包括深层结构 7.1.20b 的推导，以及运用于同 7.1.19b 基本相等的结构的联结化简？排除这样一个错误的推导不像说明为什么反身化和等同 NP 消除不能运用于具有深层结构 7.1.3a 和 7.1.8b 的推导那么简单，在后面那种情况下，只需要指出：那些语句的逻辑结构必然包含两个不同的变项，从而运用转换的条件不能被满足，因为 x 和 y 不能作为是同指的。在 7.1.20b 中，没有什么可以阻碍把两个变项都叫 x：第一个 Q' 支配(commands)的结构的部分和第二个 Q' 支配的结构的部分相互脱离，因此如果同一个字母用于两个变项也不会引起混乱。这样，当 x 和 y 之间的差异防止联结化简用于深层结构 7.1.20b 的任何推导时，以上所说的却无法防止它运用于其中两个变项都被叫做 x 的相同的深层结构的推导。当然，我们可以用规定不同的变项必须具有不同的名称来排除上述后一种推导，但这种规定会导致一个新的问题，因为它将阻止联结化简用于它应该使用的某些场合：7.1.21a 应该具有同 7.1.21b 相同的逻辑结构，它们的推导的区别仅仅在于联结化简运用于前者的推导而没有运用于后者的推导：

7.1.21 a. Both Tom and Dick admire few authors.（汤姆和迪都克赞赏少数作家。）

b. Tom admires few authors, and Dick admires few authors.

如果我们被要求用不同的名称来命名 7.1.21b 中的两个变项，联结化简就应该不能用了，因为两次出现的 few authors 将被作为不相同的。

摆脱 7.1.19 和 7.1.21 显示的两难境地的方法，可能在所谓“粗略等同”(sloppy identity)原则中找到，这个原则允许忽略 7.1.22a 中两个代词所指之间的差异，因此允许 7.1.22b 从一个也是 7.1.22a 的底层的结构中推导出来：

7.1.22 a. John_i loves his_i wife, and Bill_j loves his_j wife too.（约翰_i 爱他_i 的妻子，而比尔_j 也爱他_j 的妻子。）

b. John_i loves his_i wife, and Bill does too.（约翰_i 爱他_i 的妻子，而比尔也是。）

197

如果粗略等同原则能以这样一种方式用公式表示，即人们可以忽略 7.1.21a 中两个变项之间的差别而不忽略 7.1.21b 中两个变项之间的差别，那么我们在事实上就可以硬性规定，被不同量词约束的变项必须有不同的名称。在 8.2 节中，将提出一个具体办法，为粗略等同原则提供一个基础，以便允许忽略 7.1.21a 中两个变项之间的差别而不忽略 7.1.19b 中的。

对复杂句中量词的可接受性和解释的某些事实,可以通过对句法移动的一般限制来解释,这些限制用于排除 Q′-下降的各种运用,这种运用讨论中的例子可能需要,但是它可能违反这些限制。例如,考察 7.1.23—24:

7.1.23 a. John had a fight with Bill.(约翰跟比尔打过一次架。)

b. John had a fight with each of my teachers.(约翰跟我的每个老师打过一次架。)

c. John and Bill had a fight.

d. ?? John and each of my teachers had a fight.

7.1.24 a. John and Bill despise each other.(约翰和比尔互相看不起。)

b. John despises many of my friends, and many of my friends despise John.(约翰看不起我的许多朋友,而我的许多朋友看不起约翰。)

c. * John and many of my friends despise each other.

7.1.23d 和 7.1.24c 的怪异,可能被归因于违背了"**并列结构限制**(Coordinate Structure Constraint)"(CSC,罗斯(Ross),1977),它排除这样一种推导,在这种推导中,教材被移入或移出并列结构的一个合取肢时,而没有把它一起移入或移出所有合取肢:

7.1.25 a. * Who did John denounce Reagan and praise?

a′. Who did John first denounce and later praise?

b. * The brand of beer that John drinks and smokes cigars is Budweiser.

b′. The brand of beer that John drinks himself but forbids his children to drink is Budweiser.(约翰自己喝却不许他的孩子喝的啤酒牌子是布德威瑟。)

CSC 排除了 7.1.25a 的推导中这样一步,这一步把疑问代词移到语句开头(这样就在连接的 V′ *denounce Reagan and praise who*(*m*)之外),而不排除 7.1.25a′的推导中同样的步骤,即把 who 同时移到连接的 V′ *denounce whom$_i$ and praise whom$_i$* 的两个合取肢之外;它排除了 7.1.25b 的推导中把已知的关系代词移到 *drink which and smoke cigars* 的一个合取肢之外的步骤,而允许 7.1.25b′的推导中同样的步骤,在这一步中同时移到两个合取肢之外。罗斯在他最初的 CSC 中,是作为对于把材料移到并列结构之外的限制,而没有提出对于把某种东西移到并列结构之内的推导步骤是否运用同样的限制这一问题。出现后一种可能性的转换不多,然而是有的,联结化简就是一个这样的例子。因为在联结化简的输出中,联结词在结构中的位置 198

比它在深层结构中的位置低，事实上联结化简显然是符合 CSC 的：

7.1.26 Quine denounced either Chomsky or Davidson, and Hockett denounced either Chomsky or Postal ↛ *Quine and Hockett denounced either Chomsky or Davidson and Postal, respectively.（奎因谴责乔姆斯基或戴维森，而霍凯特谴责乔姆斯基或波斯塔尔 ↛ *奎因和霍凯特分别谴责乔姆斯或戴维森和波斯塔尔。）

7.1.23d 和 7.1.24c 的怪异就可以归因于违反了并列结构限制，这种限制在量词移入"John and *x* had a fight"或"John and *x* despise each other"时出现。

量词和与 7.1.27 中那样的语句有关的**"否定提升"**（Negative Raising）的转换这两者之间的相互作用，为进一步论证（卡顿（Carden），1973）量词在其小句之外那样的深层结构提供了基础。

7.1.27 a. Bill doesn't want Sam to finish the report until Friday.（比尔不要求萨姆在星期五之前完成报告。）

b. Lucy doesn't think that Phil will give her a red cent.（露西没指望菲尔给她一分钱。）

7.1.27 中的否定词表现为以补足语小句（complement clauses）作为辖域，就是说，在 7.1.27a 中，比尔的要求是萨姆不必在星期五前完成报告，而在 7.1.27b 中，露西的信念是菲尔将不给她一分钱，虽然 n't（不）出现在主句中而不是在从句中。否定的辖域是从句这一结论，是由这里的从句包含一个**否定极项**（negative polarity item）这一事实进一步证明的，否定极项只能出现在否定词的辖域中：

7.1.28 a. * Sam finished the report until Friday.

b. * Phil will give Lucy a red cent.

"否定提升"把一个否定词从一个适当的动词或形容词（如 want（想要），expect（期望），think（认为），believe（相信），likely（可能））的补足语中移出，并移入包含那个动词或形容词的小句中。

199 现在来考察句子 7.1.29 的解释：

7.1.29 a. Victor doesn't want many people to know about his past.（维克托不希望很多人知道他的过去。）

a′. Victor wants many people not to know about his past.

b. Tim doesn't expect practically everyone to vote for him.（蒂姆实际上没指望所有人都选他。）

7.1.29a 应该解释成，维克托希望的是没有很多人知道他的过去，而不是解

释成为希望的是很多人不知道他的过去。然而在 7.1.29a′中,情况恰恰相反。在 7.1.29a 中,否定词在表层结构的主句里面,而在 7.1.29a′中,否定词在补足语里面,这从相应的“附加疑问”(tag questions)中能看出来:

7.1.30 a. Victor doesn't want many people to know about his past, does/* doesn't he?(维克托不希望很多人知道他的过去,是/*不是吗?)

a′. Victor wants many people not to know about his past, doesn't he?(维克托希望很多人不知道他的过去,不是吗?)

“否定提升”被用在 7.1.29a 而没有用在 7.1.29a′。这意味着 n't 和 many 的相关的辖域决定了否定转换能否应用:在 7.1.29a 中,否定词“高于”量词,“否定提升”可以应用;而在 7.1.29a′中,否定词“低于”量词,“否定提升”不能应用。例 7.1.29b 不能解释为“蒂姆希望实际上所有人不都选他”;它只能被解释为“蒂姆希望情况不是实际上所有人都选他”或“情况不是蒂姆希望实际上所有人都选他”。另外,决定“否定提升”能否运用的是补足语的逻辑形式(即,是否它逻辑地具有~S 的形式)而不是“否定提升”不能运用时所具有的句法形式。

最后我要转入与**“照应”**(anaphora)(对语句或话语中另一处的一个**先行词**(antecedent)的至少一部分进行解释的代词和其他成分)有关的两类事实。在这里被假定的底层结构中,与量化表达式连在一起的依存句可以作为代词的先行词。如 7.1.31a,b 两个语句中那样,它们分别有 7.1.31a′,b′的解释:

7.1.31 a. Most linguists admire most philosophers; that's true even of Hockett.(大多数语言学家赞赏大多数哲学家;这甚至对霍凯特也是这样。)

a′. The linguists who admire most philosophers are a majority of linguists; even Hockett admires most philosophers.(赞赏大多数哲学家的语言学家是语言学家的大部分;甚至霍凯特也赞赏大多数哲学家。)

b. Most linguists admire most philosophers; that's true even of Sartre.

200

b′. The philosophers who most linguists admire are a majority of philosophers; even Sartre is admired by most linguists.

7.1.31a 的解释包括命题函项“x admires most philosophers y”,*that* 就指这个命题函项:第二个分句意味着甚至霍凯特也满足“x admires most

philosophers *y*”这个命题函项。7.1.31b 的解释包括命题函项“most linguists admire *y*”，*that* 就指这个命题函项：第二个分句意味着甚至萨特也具有“most linguists admire *y*”的特性。然而，如果一个代词指代一个命题函项，另一个代词不可能指代剩下的那个命题函项：

7.1.32 Most linguists admire most philosophers; that's true even of Hockett, though isn't true of Halliday/* Sartre.

在 7.1.32 的第一种解释下，两个 *that* 都指称“*x* admires most philosoph *y*”，并且这个语句是正常的（意思是“……尽管韩礼德不赞赏大多数哲学家”）；然而，在第二种解释下，一个 *that* 被假定指称“*x* admires most philosoph *y*”而另一个指称“most linguists admire *y*”，这个句子显然是不正确的。这一考察为以下分析提供了语形上的证据，*Most linguists admire most philosoph y* 有两个不同的底层结构，其中一个“*most linguists*”与“*x* admire most philosoph *y*”相联，而另一个“most philosoph *y*”同“most linguists admire *y*”相联。一个命题函项可以作为一个代词的先行词，这蕴涵着其他的命题函项不可以这样。这个结论可以通过对一个语句的两个不同的底层结构进行分析得出，其中一个包含一个命题函项，另一个包含另一个命题函项。有趣的是，我在这一段中关于有两个 *most* 的句子的所有分析，可以同样运用于有两个 *all* 或两个 *every* 的相应的句子。因此，关于 *that* 的解释，也为区别(*all*:*fx*)(*all*:*gy*)*hxy* 和(*all*:*gy*)(*all*:*fx*)*hxy* 提供了依据，尽管它们是演绎地等价的。由此可知，有些演绎等价结构必须看作不相同的。

同 2.5 节中所采用的对限制性关系从句的分析相关，对量化 NP 的材料在其表层从句之外的这样一种结构的假定，产生了一个简单的方法来解决关于零 V′(zero V′)的难题（如在 *If Mary buys a new car, John will Ø too* 中，零 V′代替了重复的 *buy a new car*）。一个零 V′包含在它的表层先行词中的语句是由布顿（Bouton，1970）首先注意到的，随后又在格林德尔（Grinder，1976）这样的著作中受到重视：

201

7.1.33 Tom kissed a woman who had ordered him to.（汤姆吻了让他这样做的一个妇女。）

这样的语句对任何把自己局限于 NP 在其依存从句内的句法结构的句法分析提出了一个严重的问题。如果 7.1.33 的零 V′是由 V′-**消去**(V′-deletion)的转换推导出来的，这个“V′-消去”运用于包含两个相同 V′的结构，消去其中之一，那么 7.1.33 中的零 V′就必定是由消去了 *kiss a woman who had ordered him to* 或 *order him to* 的一次出现而推导出来的，因为它们在任何有效的句法结构中都是仅有的 V′。但这两种可能性都不能导致推导出

7.1.33，因为不论用哪个表达式代替零 V′，所得的结构都仍然不包含与被消去的 V′相同的 V′。例如，在 *John kissed a woman who had ordered him to kiss a woman who had ordered him to* 中，没有一个 V′是同画线部分相同的。更糟糕的是，后一个句子的意思同 7.1.33 完全不同：那个妇女不是让约翰吻她，而是让他吻一个让他（吻她?）的妇女。在任何情况下，这样得到的底层结构仍然在包含一个必定来源于另一个 V′的零 V′，并且只有一个无穷的底层结构（*John kissed a woman who had ordered him to kiss a woman who had ordered him to kiss a woman who ordered him to...*）才包含必不可少的相同的 V′，因为只有一个无穷的结构才能同它的适当的部分相同。

如果 7.1.33 被指定在 2.5 节中采用过的那种逻辑结构作为它的深层结构，把限制性关系从句结构分析为一个并列结构，在这个结构中，名词中心语是在一个合取肢的谓词位置上，以上的问题就解决了：

7.1.34 $(\exists : \wedge(x\ \text{Woman},\ x\ \text{Ordered Tom}\ (\text{Tom Kiss}\ x)))_x(\text{Tom Kiss}\ x)$

根据循环原则，V′-消去运用于其上的区域是整个结构（因为没有更小的包含 V′ *kiss x* 的两个相同出现的东西了），而 V′-消去只能用在把量词表达式移入主句中变项位置的 Q′-下降之前。原则上，V′-消去可以消去 *kiss x* 的任何一次出现，但在这个例子中，只有在关系从句中的那次出现才是事实上能消去的，因为删除了母式 S 中的那个，就去掉了母式 S 中变项的唯一一次出现，这个变项是 Q′必须加以替换的。V′-消去运用于一个有限结构，其中有两个互不包含的相同的 V′，并且只有在此后运用 Q′-下降才能产生具有布顿 202 指出的那种独特形式的结构，在这个结构里，一个复指成分包含在它的先行词中。只有照应成分的类型必须正常地由复制它的先行词（零 V′，像在 *do so*（这样做）或 *I think so*（我这样想）中的 *so*，*I doubt it*（我怀疑它）中指 S(S-denoting)的人称代词，而不是普通人称代词））推导出的，并且只有当照应成分包含在一个关系子句之中，这个关系子句包含在它的先行词之内时，上述结构才可能推导出来。这里的分析说明了为什么这种现象应该被限制在那一类例子中。

7.2 罗素对 *the* 的分析

伯特兰·罗素（Bertrand Bussell，1905）论证了像 *the king of France*（法国国王）这样的一个表达式并不相当于逻辑结构的一个组成部分：相反，它代表包含着一个谓词（“x 是法国国王”）和各种联结词、量词的一个复杂的逻

辑结构，它包含着一个命题其谓词对一个并只对一个元素为真。特别地，罗素提出 7.2.1a 的逻辑结构是 7.2.1b：

7.2.1 a. The king of France is bald.（法国国王是秃头。）

b. $(\exists x) \wedge (KFx, (\forall y) \supset (\sim = yx, \sim KFy), Bx)$

这里 KFx 代表"x 是法国国王"，Bx 代表"x 是秃头"。7.2.1b 的内容是，存在一个个体使得他是法国国王，除他以外没有一个个体是法国国王，并且他是秃头。罗素提出这一分析的主要理由是，即使当不存在符号给定描述的个体的时候（在这个例子中，当不存在法国国王的时候），也允许对 7.2.1a 那样的句子进行一致性的讨论。因此，对罗素来说，当存在一个并且只存在一个法国国王而那个个体是秃头的时候，7.2.1a 是真的；在与此不符的三种情况之一的条件下，它是假的：当存在一个并且只存在一个法国国王而那个个体不是秃头的时候，当不存在法国国王的时候，当存在不止一个法国国王的时候。

对罗素的分析的讨论，不管是来自罗素本人还是来自他的批评者和注释者，几乎全都是针对这三种情况中的第二种的。因此，斯特劳森（Strawson，1950）第一次严厉地指责罗素那个 45 年来基本上未引起争论的提法时，用了大量篇幅来论证当不存在法国国王的时候，7.2.1a 不是假的，而是在那种情况下真和假的问题根本就不存在；但是，斯特劳森却没有提到，当存在多于一个法国国王的时候，7.2.1a 是怎么样的问题。当不存在法

203 国国王的时候，说 7.2.1a 是假的，这是很奇怪的，而更奇怪的是仅仅因为有两个伊利诺斯来的参议员就说 *The senator from Illinois is bald*（来自伊利诺斯的参议员是秃头）是假的。判定这两种情况之间的区别，是由解释不一致的一个共同方式的自然区别而确定的；在罗素的分析中由于其不存在而被处理为假的语句，回答胡说是正常的，而离奇的是在非唯一的情况下这样做的句子：

7.2.2 a. A：The king of France is bald.

B：Bullshit! There isn't any king of France!（胡说！根本就没有法国国王！）

b. A：The senator from Illinois is bald.

B：* Bullshit! There are two senators from Illinois!（胡说！有两个来自伊利诺斯的参议员！）

罗素的分析把成功地使用 *the X* 的两条严格的标准加入了语句的逻辑结构：存在一个 X，而没有多于一个的事物是 X，并且以完全相同的方式把二者加入，因此违反两条标准中的任何一条都导致同样的结果，即语句表达的命题

假。在日常语言中有定(definite)NP的实际用法远非如此受限制。例如，一个人即使知道克拉克街上有一百家餐馆，仍然可以说 *The restaurant on Clark Street is excellent*(克拉克街上的那个餐馆很不错)。假如那条街上的一家餐馆同一个人说这个语句的语言或超语言的语境特别有关(例如，你刚才在谈论五家朝鲜餐馆，其中恰好有一家在克拉克街上)，这句话将表达那家餐馆很不错这个命题。参看10.6节中 *the* 的可供选择的讨论，在那里这种语境依赖(context-dependence)起着重要作用，在10.1—2节中将讨论(如斯特劳斯1950提出的)当不存在法国国王时，7.2.1a表达这一既非真也非假的命题的可能性。

然而目前，我们还是遵循罗素的框架，即不允许真值间隙(gap)或逻辑形式和语境之间的相互作用，并且把7.2.1a看作恰好具有符合7.2.1b的真值条件，接受7.2.1b的第一个合取肢已经讨论过，还不太困难，虽然第二个合取肢十分难以接受：如果没有法国国王，7.2.1a显然不表达一个真命题。但是如果人们采取假的一个宽泛的概念，根据这种概念，所有非真的东西都是假的，那么它表达的命题是假的；然而，克拉克街上的大量餐馆不会使 *The restaurant on Clark Street is excellent* 表达一个假命题，而是至多使它表达的命题不清楚(也许是真的)。

对7.2.1a的直观地否定，则7.2.3a怎么样呢？罗素认为7.2.3a在下面两方面是有歧义的：它可以解释为把否定用于一个包含 *the* 的表达式(7.2.3b)，也可以解释为把 *the* 用于一个包含否定的表达式(7.2.3c)： 204

7.2.3 a. The king of France is not bald.(法国国王不是秃头。)

b. $\sim(\exists x)\wedge(\mathrm{KF}x,(\forall y)\supset(\sim=yx,\sim\mathrm{KF}y),\mathrm{B}x)$

c. $(\exists x)\wedge(\mathrm{KF}x,(\forall y)\supset(\sim=yx,\sim\mathrm{KF}y)\sim\mathrm{B}x)$

例7.2.3b否定存在一个并且只存在一个法国国王而那个个体是秃头；7.2.3c说存在一个并且只存在一个法国国王而那个个体不是秃头。因此，在一些有争议的情况下，即在不存在法国国王和存在不止一个法国国王的情况下，7.2.3b是真的而7.2.3c是假的。7.2.3a简单地(而不完全令人信服地)说明了这样的观点，即像 *the king of France* 这样的一个有**定摹状词**(**definite description**)有一个辖域，正像一个量词一样，并且可能被卷入辖域歧义。罗素提出了一个包含(ιx:KFx)的标记法作为量词的联结词的结合的缩写，用它来分析 *The king of France*。我们将采用罗素的标记法的一个变体，并把7.2.1a和7.2.3a的内容描述如下，以便比在7.2.3b—c中更清楚地显示有定摹状词的辖域：

7.2.4 a. $(\iota:\mathrm{KF}x)_x\ \mathrm{B}x$ (=7.2.1b)

b. $\sim(\iota:\mathrm{KF}x)_x\ \mathrm{B}x$ (=7.2.3b)

c. $(\iota:\mathrm{KF}x)_x\sim\mathrm{B}x$ (=7.2.3c)

在可能包含的不是一般的否定而是如霍恩(Horn,1985,1989)和麦考莱(McCawley,1991)所描述的"元语言的"否定这样的基础上,关于7.2.4b是不是7.2.3a的合理解释可能会引起一些疑问,有一些清楚的例子说明有定摹状词可以被解释为在其他成分的辖域之内,或者甚至具有在两个其他成分之间的辖域,如在下面给出的从尼尔(Neale,1990)引用或改写的例子:

7.2.5 a. Every man admires the woman who raised him.(所有男人都赞赏提拔他的女人。)

a′. $(\forall:x\ \mathrm{Man})_x(\iota:\wedge(y\ \mathrm{Woman},\ y\ \mathrm{Raised}\ x))_y(x\ \mathrm{Admires}\ y)$

b. Mary wants Bill to marry the richest de'butante in Dubuque.(玛丽要比尔同迪比克最有钱的女演员结婚。)

b′. $m\ \mathrm{Want}((\iota:y\ \text{Richest-debutante-in-d})_y(b\ \mathrm{Marry}\ y))$

c. Each teacher heard the rumor that the best student in his class had cheated.(每个教师都听说了他班上最好的学生作弊的谣言。)

205

c′. $(\forall:x\ \mathrm{teacher})_x(x$ heard the rumor that$((\iota:y\ \text{Best-student-in-x's-class})_y(y\ \mathrm{Cheated})))$

d. Each woman wanted the man who had deceived her to apologize for every lie he had told her.(每个女人都要求欺骗过她的男人为他对她说过的所有谎话而道歉。)

d′. $(\forall:x[\mathrm{Woman})_x(x\ \mathrm{Want}((\iota:\wedge(y\ \mathrm{Man},\ y\ \mathrm{Deceived}\ x))_y(\forall:\wedge(z\ \mathrm{Lie},\ y\ \mathrm{Told}\ z\ \mathrm{to}\ x)_z(y\ \mathrm{apologize\ to}\ x\ \mathrm{for}\ (y\ \mathrm{told}\ z\ \mathrm{to}\ x))))$

因此,无论如何,有必要允许一个有定摹状词算子有一个确定的辖域,以便说明像7.2.5中的语句的可能的解释。事实上,7.2.4中的标记法我将不但在这本书有关罗素的分析的部分中使用,而且还用在这本书那些我希望对有定摹状词采用非罗素式的处理的部分中:当罗素特有的分析可能在一些十分重要的领域上有争议时,他的关于有定NP可以被当作在同逻辑结构的其他成分的关系中有一个确定辖域的一种量化表达式的思想已经很站得住脚,而一种指明有定摹状词的辖域的标记法对于不论是否同意罗素特有的分析的人来说都是合乎需要的。

罗素对*the*的分析出现在从1905年到现在所建构的大量的语义分析中,其中大多数都把罗素的分析当作权宜措施以便让作者撇开*the*而进入真

正使他们感兴趣的问题，因此在本书中不值得讨论，但也有一些分析，其中罗素的分析起了重要的语义作用。在评述关于罗素的分析的几个问题之前，我将转入一个重要的话题以便概述罗素的分析对一类语句的一个有影响的应用，它不仅有重要的语言兴趣，而且的确突出地包括在语形学和语义学中某些广为宣传的争论之中，这就是所谓巴赫-彼得斯语句（Bach-Peters sentences），如 7.2.6：

7.2.6 The pilot that shot at it *hit the MIG that chased him*.（射击它的那个飞行员击中了追逐他的那架米格飞机。）

下划线部分标明意指的代词一先行词关系：*him* 假定指称 *the pilot that shot at it*，*it* 假定指称 *the MIG that chased him*。这个句子的重要性在于它说明，把人称代词作为从其先行的 NP 的摹写而导出的通常的分析是站不住脚的：如果 7.2.6 中的每一个代词都是从其先行词的摹写导出的话，那么 7.2.6 的深层结构就必须包含无限多的材料（如果一个人试图把每个代词用它的先行词的摹写来取代，并直至没有剩下代词，就可能看到这一点）。

劳里·卡尔图宁（Lauri Karttunen，1971a）发现 7.2.6 中的一个在以往对它的讨论中忽略了的重要特征，即它是有歧义的。在一种解释中，7.2.6 指称那个射击追逐他的米格飞机的飞行员，并表明那个飞行员击中了那架米格飞机；在另一种解释中，7.2.6 指称追逐射击它的那个飞行员的米格飞机，并表明那个飞行员击中了那架米格飞机。卡尔图宁证明了这两种解释是不同的，（ⅰ）一个有定摹状词的适当性条件可能在另一个有定摹状词的适当性条件未满足的情况下得到满足，并且（ⅱ）即使在两者的适当性条件都得到满足的情况下，一个人也可能选出跟另一个人选出的不同的飞行员一米格飞机的对子。这两个有定摹状词的适当性条件如下： 206

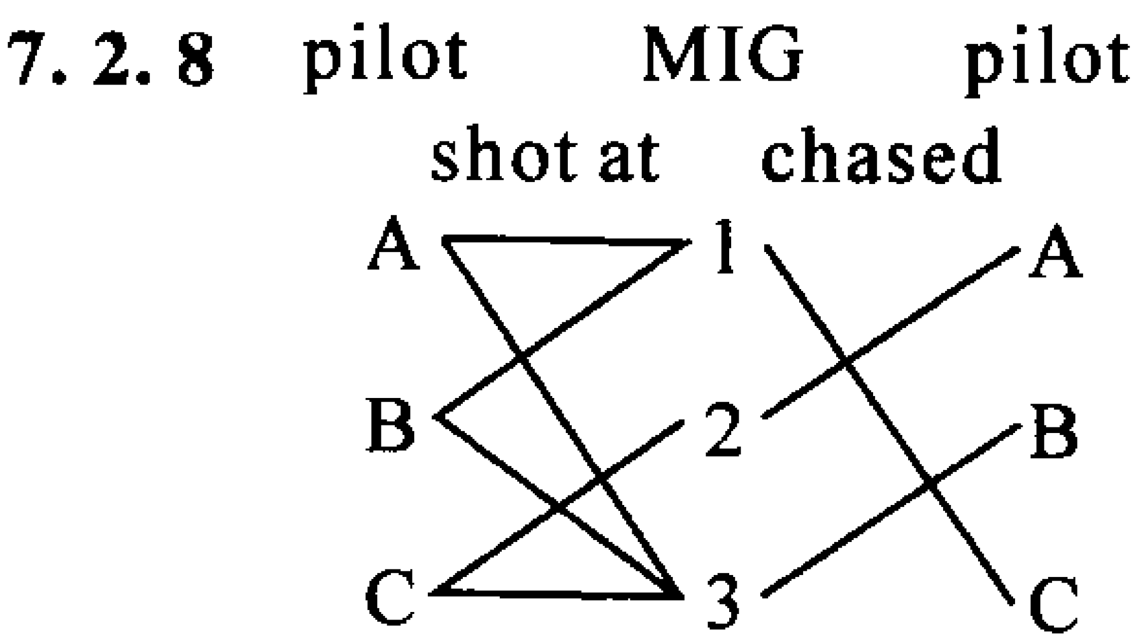
7.2.7 a. The pilot that shot at the MIG that chased him.

There is exactly one pilot x such that (x shot at the MIG that chased x).

b. the MIG that chased the pilot that shot at it（那架追逐那个射击它的飞行员的米格飞机）

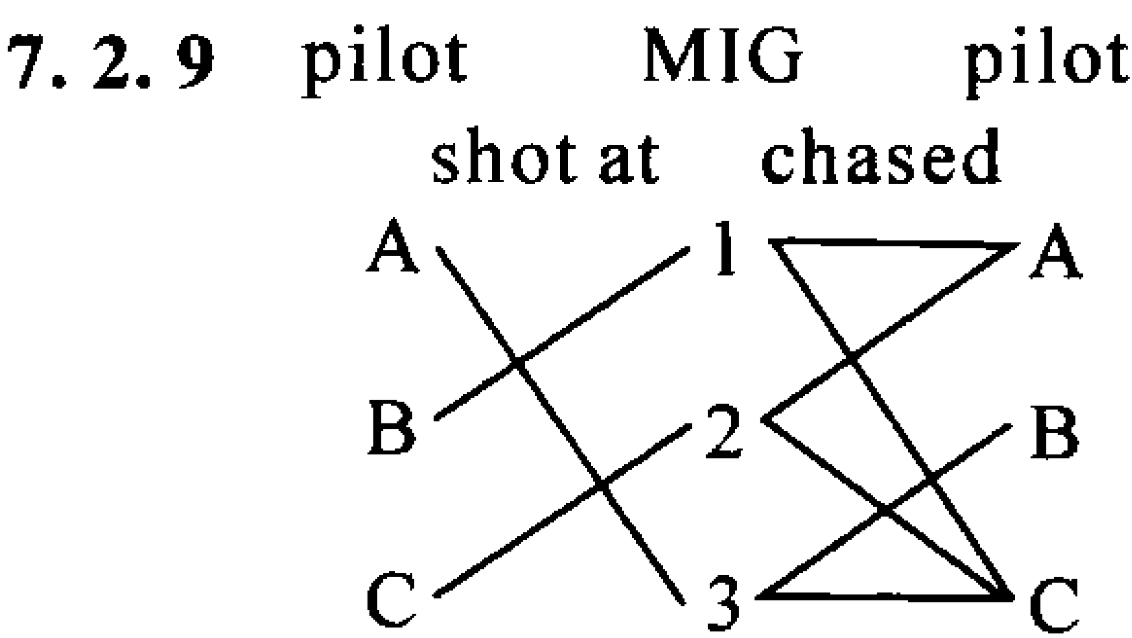
There is exactly one MIG y such that (y chased the pilot that shot at y).

我们来考察米格飞机和飞行员的一个限制集合（restricted set），并且用下列那样的图表来表明谁射击谁，谁追逐谁：



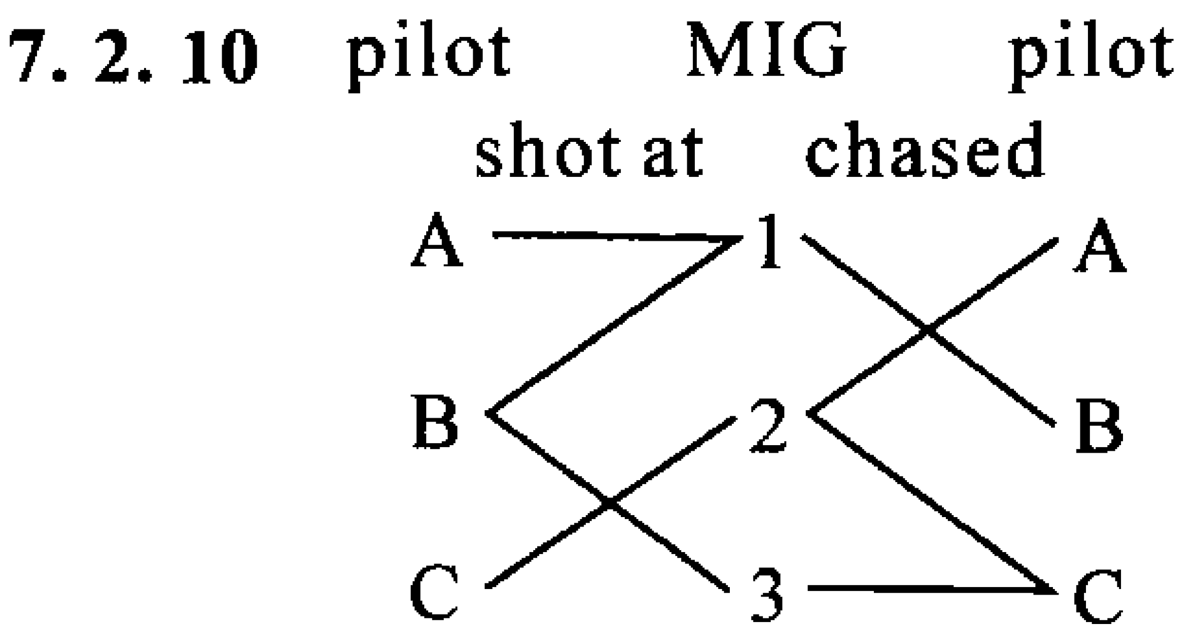
在由 7.2.8 表述的事物状态中，7.2.7a 的适当性条件得到满足：1 是追逐 C 的那架米格飞机，2 是追逐 A 的那架米格飞机，3 是追逐 B 的那架米格飞机，因为 B 射击 3 而 C 没有射击 1、A 没有射击 2，所以 B 就是唯一具有“x 射击那架追逐 x 的米格飞机”这一特征的飞行员。然而，7.2.7b 的适当性条件没有得到满足：C 是射击 2 的飞行员，但因为有两个飞行员射击 1，有三个飞行员射击 3，就没有一个能被描述为“那个射击 1 的飞行员”或者“那个射击 3 的飞行员”；既然 2 没有追逐 C，就没有米格飞机具有“y 追逐那个射击 y 的飞行员”的特征。因此，在一种解释下，相对这个事物状态讲，7.2.6 表明，B 射击 3，并且它的真假取决于 B 事实上是否射击 3；然而，在另一种解释之下，不管谁射击谁，7.2.6 都是空假：它是假的，同 *The king of France is bald* 是假的恰好是同样的方式。通过使 7.2.8 中米格飞机和飞行员互换角色，就可以获得使 7.2.7b 的适当性条件得到满足而 7.2.7a 的适当性条件得不到满足的事物状态：

207



相对于 7.2.9 的事物状态，恰好有一架具有“y 追逐那个射击 y 的飞行员”这一特征的米格飞机，这就是 2；但是，没有具有“x 射击那架追逐 x 的米格飞机”这一特征的飞行员。

在 7.2.10 的事物状态中，2 是追逐 A 的米格飞机，1 是追逐 B 的米格飞机，但没有米格飞机能被描述为 *the MIG that chased* C（追逐 C 的那架米格飞机），因为有两架米格飞机追逐 C：



因为 B 射击 1，而 A 没有射击 2，B 就是唯一具有"x 射击那架追逐 x 的米格飞机"这一特征的飞行员，并且在 7.2.7a 的解释中，7.2.6 表明 B 射击 1。B 是射击 3 的那个飞行员，C 是射击 2 的那个飞行员，但是，因为有两个飞行员射击 1，没有飞行员能被描述为"射击 1 的那个飞行员"；因为 2 追逐 C，而 3 没有追逐 B，2 就是唯一具有"y 追逐那个射击 y 的飞行员"这一特征的米格飞机，这样在 7.2.7b 的解释中，7.2.6 讲的是 C 射击 2。这意味着在 7.2.10 的事物状态中，7.2.10 的两种解释表明了不同的东西：其中一种表明 B 射击 1，而另一种表明 C 射击 2。

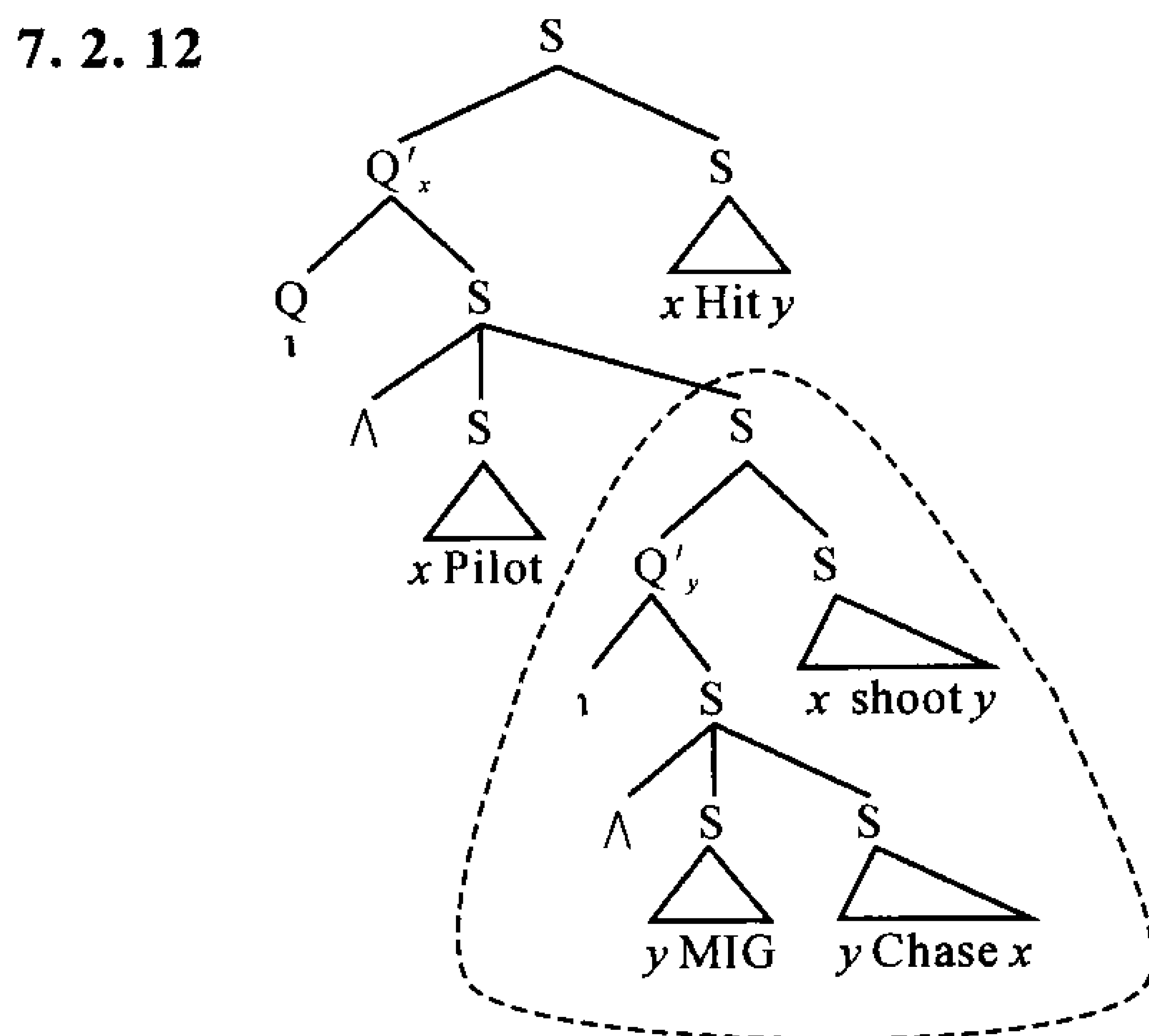
按照卡尔图宁关于 7.2.6 的讨论，它的两种解释都应该有包含相应于 7.2.7a 和 7.2.7b 的堆叠的(stacked)的定摹状词的逻辑结构：

7.2.11 a. $(\iota: \wedge (x \text{ Pilot}, (\iota: \wedge (y \text{ MIG}, y \text{ Chase } x))_y (x \text{ Shoot } y)))_x$

b. $(\iota: \wedge (y \text{ MIG}, (\iota: \wedge (x \text{ Pilot}, x \text{ Shoot } y))_x (y \text{ Chase } x)))_x$

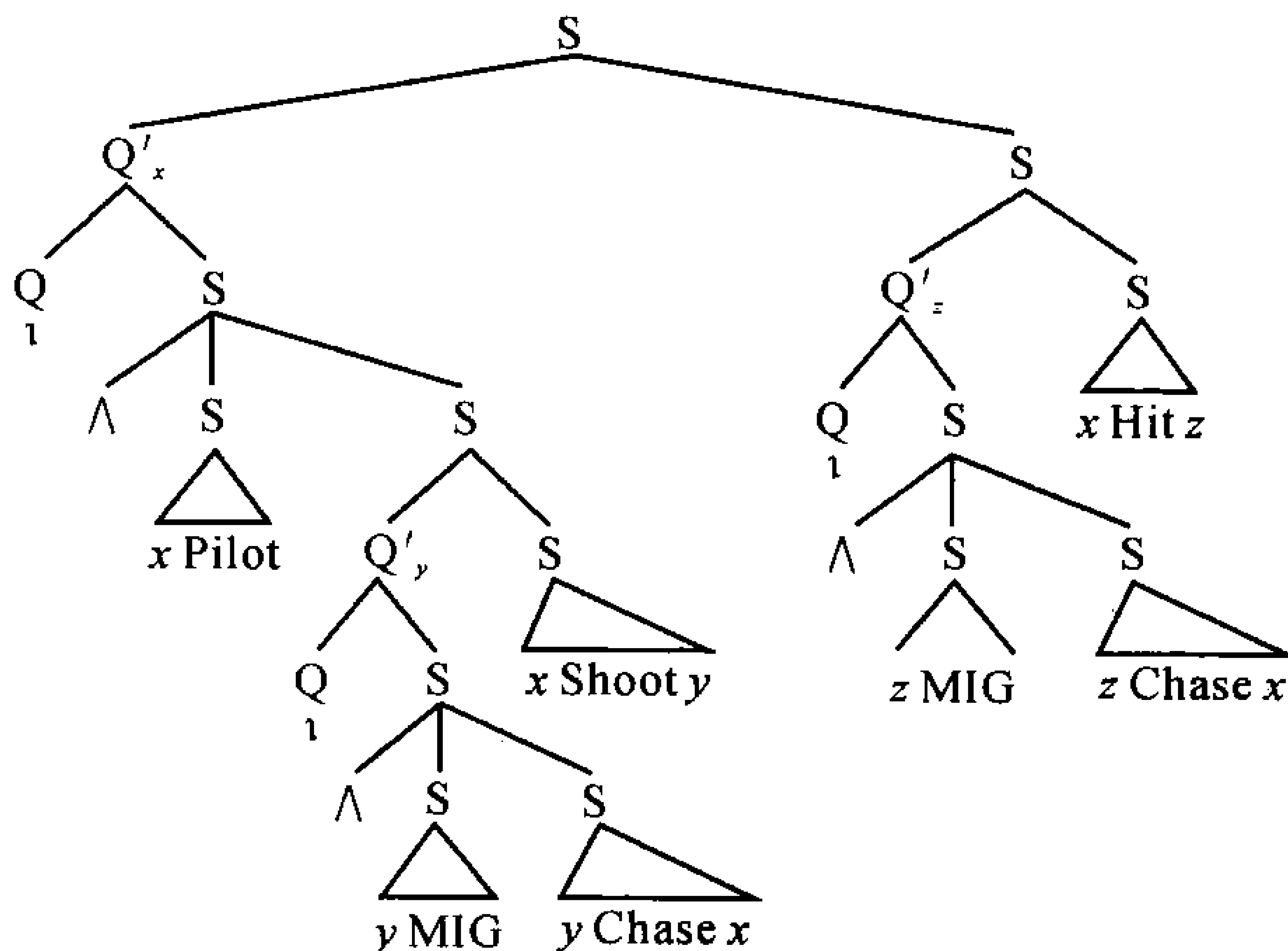
但是 7.2.11a 和 7.2.11b 究竟是同什么结合呢？不能说它们是同"x 击中 y"结合的，因为它们中的任何一个同"x 击中 y"的结合都将是不一致的：在"x 击中 y"中的两个变项之一将是在约束它的有定摹状词算子的辖域之外，例如： 208

7.2.12



只有虚线内的那部分树形图受约束 y 的那个量词管辖。用标准逻辑公式能做得最好的是，把 7.2.6 的两种解释都分析为包含着比在表层显示的更多的有定摹状词算子，这就是把 7.2.11a 看作不是运用于"x 击中 y"，而是运用于"x 击中那架追逐 x 的米格飞机"，并且把 7.2.11b 看作不是运用于"x 击中 y"，而是运用于"那个射击 y 的飞行员击中 y"。由此得到的结构看起来有适当的真值条件，并且满足一致性条件，例如，7.2.6 和 7.2.7a 解释的逻辑结构不是由一致的 7.2.12 给出的，而是 7.2.13 给出的：

7.2.13



209

在将于 10.6 中讨论的可供选择的方法中，一致性条件以这样的方式被弱化，即允许像 7.2.12 那样的表达式，而为这些表达式所提供的真值条件实际上原来就是适合于 7.2.6 的。

现在我将转入评述有关罗素的分析的一些问题。我从一个用相当简单的方式就能解决的问题入手，再转向需要从罗素的一般方向作更根本的偏离的其他问题。罗素对 *the* 的处理几乎完全没有注意有定谓词 NP，如 7.2.14 中的：

7.2.14 a. Michael Moskowitz is the mayor of Hoopld, South Dakota.（迈克尔·莫斯科维茨是南达科他州胡普尔市市长。）

b. Sheila Ostrovsky is the student who did the best exam paper. 特罗夫斯基是做了最好的考试论文的学生。）

有两种方法可以使这类句子纳入罗素式的分析：或者把罗素式的分析直接应用于它们，把它们看作包含组成成分"Michael Moskowitz is x"和"Sheila Ostrovsky is x"，其中的 *is* 看作＝；或者给出一种分析，把谓词有定 NP 对应于像 7.2.1b 的公式的一些部分。在前一种分析下，7.2.14a 将被分析为 7.2.15a 那样，而在后一种分析下，它将被分析为 7.2.15a′那样，包含同 7.2.1b 中前两个合取肢类似的部分：

7.2.15 a. $(\iota : x \text{ Mayor } h)_x (m = x)$

即，$(\exists x) \wedge (x \text{ Mayor } h, (\forall y) \supset (\sim(y = x), \sim(y \text{ Mayor } h)), \text{m} = x)$

a′. $\wedge(m \text{ Mayor } h, (\forall y) \supset (\sim(y = \text{m}), \sim(y \text{ Mayor } h)))$

这两种分析对于包含谓词有定 NP 的句子的可能的解释有不同的意思：按照 7.2.15a 中的分析，这类句子在有定摹状词的辖域方面会有潜在的歧义，而按照 7.2.15a′的分析，因为 7.2.15a′中唯一的量词必须以第二个合取

肢作为其辖域，就不存在辖域歧义的可能性。因此我们被引向把一个谓词有定NP嵌在一个更大的结构中的句子同有定NP不在谓词位置上的其他平行的句子的可能的解释加以比较。例如：

7.2.16 a. Michael Moskowitz wants to be the mayor of Hoople, SD.（迈克尔·莫斯科维茨想当南达科他州胡普尔市市长。）

b. Michael Moskowitz wants to meet the mayor of Hoople, SD.（迈克尔·莫斯科维茨想见南达科他州胡普尔市市长。）

在7.2.16b中有一个明显的辖域歧义：它既可以被解释为把整个句子作为有定摹状词的辖域（这是关于事物的（*de re*）解释，它选出某一个人作为南达科他州胡普尔市市长，并说明莫斯科维茨想见那个人，而那个人是胡普尔市市长的事实并不是这一愿望得以实现的条件——他可以被罢免了职务，而莫斯科维茨仍然想见他），也可以被解释为定摹状词只以所嵌入的“迈克尔·莫斯科维茨见 x”作为它的辖域（这是关于所说的（*de dicto*）解释，在这个解释下，只要莫斯科维茨见到任何一个是胡普尔市市长的人，不管他是谁，他的愿望就实现了）。7.2.16a最明显的解释是关于所说的解释，在这个解释下，只要莫斯科维茨占有胡普尔市市长的职务，他的愿望就实现了。稍稍研究一下，就能发现7.2.16a的一个额外的解释，实际上是两个额外的解释。两者都涉及莫斯科维茨改变他的身份（identity）而不是他的职业。其一是关于事物的：有某一个人他是南达科他州胡普尔市市长，莫斯科维茨想成为他；其二是关于所说的：莫斯科维茨希望，不管谁是南达科他州胡普尔市市长，他将成为那个人。在基本上是罗素式的分析中，我所能看到的唯一能作为7.2.16a的三种歧义的方式是，在对7.2.14a的分析中，7.2.15a和7.2.15a′两者都采用，它的三种意思可以表述如下：

210

7.2.17 a_1. $(\iota{:}x \text{ Mayor } h(m \text{ Want}(m=x))$

a_2. $m \text{ Want}((\iota{:}x \text{ Mayor } h(m=x))$

a'. $m \text{ Want}(\wedge(m \text{ Mayor } h, (\forall y)\supset(\sim(y=m), \sim(y \text{ Mayor } h))))$

以上讨论为区分表示同一的 *be* 和系词 *be* 提供基础，像在7.2.15a中那样分析为有定NP在表示同一的 *be* 之后，以及像在7.2.15′中那样分析为有定NP在一个系词 *be* 之后，因此严格说来，只是在后一种情况中的NP才称为谓词NP。如果一个罗素式分析的支持者接受对7.2.15a′中的那种谓词有定NP的分析的观点，他在他关于有定NP的分析中能大体上保持某种程度的一致性的一个方法是把非谓词有定NP当作谓词有定NP来分析；例如，7.2.1a可以分析为7.2.18a，这相当于7.2.18b，鉴于对谓词有定NP已有的

分析，除了有两个连在一起的合取肢这一点外应当赞同罗素的分析：

7.2.18 a. $(\exists x) \wedge (x$ is the king of France, x is bald$)$

b. $(\exists x) \wedge (\wedge(KF(x), (\forall y) \supset (\sim = yx, KF(y))), B(x))$

在这被修正过的罗素式的分析中，严格地说不是一个具有辖域的 *the*，而是同 *the* 结合在一起的存在量词：例如，在那种建议下，7.2.3b－c 可以被分

211 析为：

7.2.19 b. $\sim(\exists x) \wedge (x$ is the king of France, x is bald$)$

c. $(\exists x) \wedge (x$ is the king of France, $\sim(x$ is bald$))$

罗素的分析中一个更难以弥补的问题在于，没有一个明显的方法能够把它推广到适用于复数的有定 NP，如：

7.2.20 a. The operas of Mozart are delightful.（莫扎特的（这些）歌剧是令人快乐的。）

b. The dogs are barking.（（这些）狗在叫。）

复数的 NP 偶然被分析为全称量词，例如，7.2.20a 被赋给同 *All operas of Mozart are delightful* 同样的逻辑形式。然而，这个办法是非常不能令人满意的，不但因为它在 NP 是复数的时候比在 NP 是单数的时候对 *the* 给出不同的分析，而且因为它歪曲了 7.2.20 这样的语句的真值条件：即使所有狗在叫是假的，而这些狗在叫却可能是真的，并且一个说 7.2.20a 的人不会由此使他对莫扎特的一部晦涩的歌剧如《阿斯卡尼奥在阿尔巴》(Ascanio in Alba)是令人快乐的这样的命题承担责任，如果他说的是 *All operas of Mozart are delightful*，他就要求承担责任了。另一方面，一个人说狗在叫，并不是说**所有**狗都在叫：这个句子仅仅涉及已经提及的 *the dogs* 的任何狗（或许是我楼上邻居关在他房间里的狗），而不是一般的狗，甚至也不是说所有**那些**狗在叫。

这最后一点类似于由单数 NP 产生的问题，即不管罗素的公式中的"单独性(uniqueness)"词项指的是什么，像 7.2.21 的句子就不包括只有一条狗的意思：

7.2.21 The dog is barking.

罗素分析的支持者有时试图把它同像 7.2.21 那样平庸的句子的解释利用"**论域**(universe of discourse)"的不确定而加以调和：如果论域是只包含一条狗，也就是 7.2.21 假定所指的那条，罗素的分析就产生一个关于它的可能辩护的解释。这个答案中的问题是，罗素式的论域是被假定为提供了**所有**约束个体变项的值，而不仅仅是被一个有定摹状词算子约束的变项的值，并且很容易构造这样的语句：其中有定 NP 被用于同一个量化 NP 的结合，它不

接受只是似乎可能的解释，除非论域包含了比有定 NP 假设指称的那条狗更多的狗（或无论什么狗）： 212

7.2.22 a. The dog barked at another dog.（这条狗对着另一条狗吠。）

b. The postman likes all postmen.（这个邮递员喜欢所有邮递员。）

符合 7.2.22a 的罗素式的公式是自相矛盾的（单独性词项蕴涵着不存在像“另一条狗”那样的东西），而通常对 7.2.22a 的解释需要一个至少包含两条狗的论域；符合 7.2.22b 的罗素式的公式具有和 *The postman likes himself*（这个邮递员喜欢他自己）同样的真值条件，但是显然那个句子在真值上可以和 7.2.22b 不同。这些例子显示出的问题是，当罗素的形式语言要求所有个体变项从单个的“论域”中取它们的值时，被一个有定摹状词算子约束的变项常常似乎是从一个不同而更小的集合中取值。在将于 10.6 中给出的对有定摹状词的可选择的处理中，实际上存在着由 ι 约束的变项的一个不同的域，而像 7.2.22 那样的句子将不再有问题。

最后我转到罗素的分析中未被更广泛注意的困难。罗素的分析所包含的一种推理（7.2.23a）是有效的，但实际上有很多像 7.2.23b—c 那样显然无效的例子：

7.2.23 a. The X is *a*.

$\sim(a=b)$

Therefore, the *X* is not *b*.

b. Leonard Linsky's office address is Dept. of Philosophy, University of Chicago.（伦纳德·林斯基的办公室地址是芝加哥大学哲学系。）

Dept. of Philosophy, University of Chicago≠1010 E. 59th st., Chicago 60637.（芝加哥大学哲学系≠60637 芝加哥第 59 街 1010E.。）

Therefore, Linsky's office address is not 1010E. 59th St., Chicago 60637.

c. The place where Edward Koch lives is New York.（爱德华·科奇住的地方是纽约。）

New York≠Manhattan.（纽约≠曼哈顿。）

Therefore, the place where Koch lives is not Manhattan.

在 b 和 c 两种情况下，前提是真的而结论是假的。使前提真而结论假成为可能，其原因是第二个前提的 *a* 和 *b* 是各自独立但又不是互相脱离。哲学系和一些其他系在 59 街 1010E. 有他们的办公室，因此，“1010 E. 59th St

213 Chicago 60637"既是许多办公室地址是"芝加哥大学哲学系"的人的办公室地址，又是许多办公室地址不是哲学系的人的办公室地址。曼哈顿作为纽约的特定的一部分，不等同于纽约；一个住在纽约(市)的人可能住在曼哈顿或者其他四个区中的任何一个，"他住在纽约"这个命题没有给出关于曼哈顿是不是他所住的那个区的信息。罗素式的分析认为 7.2.23a 有效，仅仅是因为"单独性"词项被公式化时用的是与不同一性相对的同一性，而不是互相脱离与交叠相对立。如果在罗素公式中"$\sim(y=x)$"被更为约束的条件"y 与 x 不相交叠"所取代，它将不再蕴涵 7.2.23a 是有效的，因为"$\sim(a=b)$"不再足以使人作出任何推理。我猜想，7.2.23a 的无效性这么长时间没有被注意，仅仅是因为在罗素传统下工作的哲学家们把他们的注意力限制在那些只有同一(identical)才能交叠的实体(entities)上，如人和数。

7.3 对象语言中的集合：广义谓词逻辑

我们在 2.2 节中构造的谓词逻辑的"语法"只允许**个体**常项和个体变项作为主目，这就是，表示一个对象(而不是一个集合)的常项及其值为个体对象而不是集合的变项。如果我们的逻辑形式系统丰富到足以容纳像 *One of them killed Lefty*(他们中的一个杀死了莱夫蒂)或 *He's one of them*(他是他们中的一个)这样的句子，形式为"$x\in M$"的命题就必须进入逻辑结构。$\in$ 将作为一个二元谓词列进逻辑结构，它的第一个元上有一个个体，第二个元上有一个集合。

实际上自然语言中有许多表达式可以合理地被解释为具有以一个集合作为其主目的谓词：

7.3.1 a. The king and the queen are an amiable couple.(国王和王后是亲密的一对。)

b. Tom, Dick, and Harry conspired to assassinate the Postmaster General.(汤姆、迪克和哈里密谋暗杀邮政部长。)

c. Your friends are similar in that they are all canasta freaks.(你的朋友们在他们都是纸牌迷这一点上是类似的。)

d. Bob and Carol met Ted and Alice at O'Rourke's Pub.(鲍勃和卡罗尔在奥罗克的酒吧遇见了特德和艾莉斯。)

e. The boys carried the piano up the stairs.(这些男孩把那架钢琴搬上了楼。)

f. Sammy, Mike, and Billy ganged up on George.(萨米、迈克和比利合伙攻击乔治。)

这些例句的分析是有争议的。首先,作为主目的是人的集合而不是与那个集合有关的某个实体,这一点并不是十分明确的。例如,可能有人认为,由国王和王后组成的"一对"并不等于由国王和王后组成的集合,而是某种不同类型的对象(比如说,更像一个俱乐部或者一个合伙人),尽管它也是由成员组成的。其次,曾经有人提出(例如格莱特曼(Gleitman),1995),像7.3.1b和7.3.1c这样的语句有一个不言自明的相互代词(reciprocal pronoun)(对照:*Tom, Dick, and Harry conspired with each other to assassinate the Postmaster General*)并且实际上包含作为谓词主目的个体变项或常项,正如在*Tom, Dick, and Harry hate each other*中一样。 214

对在7.3.1中设定集合主目的这些异议中的第一个是站不住脚的,因为7.3.1中的复合实体不像一个弦乐四重奏组或者一个兵团那样,即使当它的成员变化时依然保持其同一性:当亨利八世砍了安·博林的头并与珍妮·西摩结婚时,"一对"不是简单地改变它的成员——相反,一对结束了存在,而新的一对开始存在。然而,指称由两个给定的人所组成的一对的表达式可能同时指称他们组成的其他类型的复合体。例如,假设有一个宫廷垒球队,其中国王是投手,王后是接手;那么国王和王后就组成他们队的投接手,表达式*the king and the queen*可能被同时用于指称他们为一对夫妇和一对投接手:

7.3.2 The king and the queen are both an amiable couple and an excellent battery.(国王和王后既是一对亲密的夫妇又是一对出色的投接手。)

像7.3.2这样的语句的可接受,证明"亲密的夫妇"和"出色的投接手"是同一事物的属性,这个可能就是由国王和王后组成的集合。

第二个异议的正确性,只有在关于相互代词和关于在其中出现一个假设的不言自明的相互代词的语句这两个事物基础之上才能给以评价。在一开始就应当注意到,有可能用集合主目来分析的对象,不都是能用个体主目和一个不言自明的相互代词来分析的;例如,7.3.1a不允许任何按照下列方式的解释:

7.3.3 a. * The king and the queen are an amiable couple to each other.

b. * The king is an amiable couple to the queen and the queen is an amiable couple to the king.

对于那些似乎可以被分析为包含一个不言自明的相互代词的句子,有两个

问题必须提出：(ⅰ)它们与对应的含有相互代词的语句意义相同吗？(ⅱ)带有相互代词的语句能被分析为只具有个体主目吗？同相互代词的分215 析最明显地最近似的说法是，一个带有 *each other* 的句子包含全称量词，这些全称量词覆盖了给定集合中所有不同元素的对偶。

7.3.4 They hate each other.(他们相互仇恨。)

$(\forall : x \in \mathrm{M})_x (\forall : \wedge (y \in \mathrm{M}, \sim = yx))_y (x \text{ Hate } y)$

这只是一种最近似的分析，不能作为对一些更有趣的相互代词的例子的分析，例如：

7.3.5 a. Linguists are always insulting each other.(语言学家们总是相互攻击。)

b. They spent the afternoon taking group photographs of each other.(他们把下午花费在拍相互的集体照上。)

c. Those boys have a tendency to gang up on each other.(那些男孩有一种相互联合攻击的倾向。)

不管怎样，让我们暂时接受它，看它在对于 7.3.1b—c 的类似于相互代词的分析中如何运用：

7.3.6 a. Tom, Dick, and Harry conspired with each other to assassinate the Postmaster General.

b. Your friends are similar to each other in that they are all canasta freaks.

例 7.3.6a 实际似乎是 7.3.1b 的精确释义，但它排斥了按照 7.3.4 的方式的分析：它没有表明三个人中的每一个人都同其余的每一个人密谋(即，汤姆和迪克密谋，迪克和哈里密谋，等等)，相反，它表明只有一个密谋，三个人全都参与了(与此相反的，比如说，有三个不同的密谋，每一个包括了他们中的两个人)。对于允许一个集合作为 conspire 的第一主目来说，允许的唯一明显的选择是承认一种奇特类型的实体：一个"密谋(conspiracy)"，并且把 7.3.1b 分析为断定这样一个密谋的存在，使得汤姆、迪克和哈里都参与它了，并且它的目的是暗杀邮政部长。实质上同样的选择在某些例子中也有效(如 7.3.1e)，这些例子中没有对应的相互代词的语句：在指称一个事物的 7.3.1e 中，男孩们一起搬这架钢琴(这个解释可以相反地释义为 *Each of the boys carried the piano up the stairs*)，对这个例子的解释，人们必须或者允许一个集合作为 *carry* 的主语，或者用像"一个动作"或"参与"这样的辅助性概念来分析这个语句：有这样一个动作 x，每个男孩都参与了 x，并且 x 在于把这架钢琴搬上了楼。然而，后一个分析仍然不可避免地跟"*carry* 的主语

是什么”这个问题相冲突，如果不考虑怎样适合 *in that S* 的问题，例 7.3.6b 可以适应 7.3.4 的模式。当然你可以构造公式： 216

7.3.7 $(\forall : x \in M)(\forall : \wedge (y \in M, \sim = yx))$[$x$ is similar to y in that (x is a canasta freak and y is a canasta freak)]

然而，7.3.7 同出现在 *in that* 小句的表层形式中的 *all* 并不一致。如果 *all of them are canasta freaks* 是作为 7.3.1c 的一个逻辑成分（恐怕只能如此），7.3.7 就必然被否定，剩下的选择同以前一样：或者 *similar* 有一个集合主语，或者这个分析指称一个所有个体都参与的“相似性（similarity）”。

因此，包含在 7.3.1 中的谓词带有集合主目的提法经得起对它的更明确的批评并且值得严肃对待。让我们来看，为了适应集合主目，2.2 节的语法必须作某些修改。有必要指出集合型的同个体型的常项和变项之间的区别。不能只是一味地用变换字体的方法（用大写字母作为集合的标志，小写字母作为个体的标志），因为给出每个谓词在其中都能被使用的语境的那种规则将必须区分这两种类型。让我暂时地使用近乎硬来的方法，使这种语法有一个规则，这个规则给每个主目（Arg）节点加一个特征说明“＋Set（集合）”或“－Set”，并且那些特征说明在余下的语法中起作用。这些特征说明跟由 Arg 节点支配的附加节点不一致，但是跟 Arg 节点上的附加标记一致：

7.3.8 Arg is ＋Set or －Set

Arg_{+Set} : M Arg_{+Set} : M_1 … Arg_{-Set} : x Arg_{-Set} : x_1 …

Arg_{+Set} : M Arg_{+Set} : N_1 … Arg_{-Set} : y Arg_{-Set} : y_1 …

…

Pred : Love/Arg_{-Set}——Arg

Pred : Couple/Arg_{+Set}——

Pred : Gang-up/Arg_{+Set}——Arg

Pred : $\in$/Arg——Arg_{+Set}

这里给出的对“爱（love）”的规则限定第一主目是一个个体，但对第二主目是＋Set 还是－Set 则未作限定。我用这种方式把它公式化是根据我的如下看法：只有一个个体能够爱，尽管他爱的对象可能是个体或个体的集合，而爱一个集合不等同于爱它的每一个成员。例如，你可以爱马克斯兄弟们，而下 217 列情况不一定成立，即你爱格劳乔、爱奇科、爱哈波（后三者均为马克斯兄弟中的成员——译者注）。

既然在 7.3.1 中作为谓词主目的集合，在自然语言中是以相当于列举的说明和描述的说明那样的表达式来刻画的（对照 *Tom, Dick, and Harry carried the piano* 和 *The boys who live in the next apartment carried the*

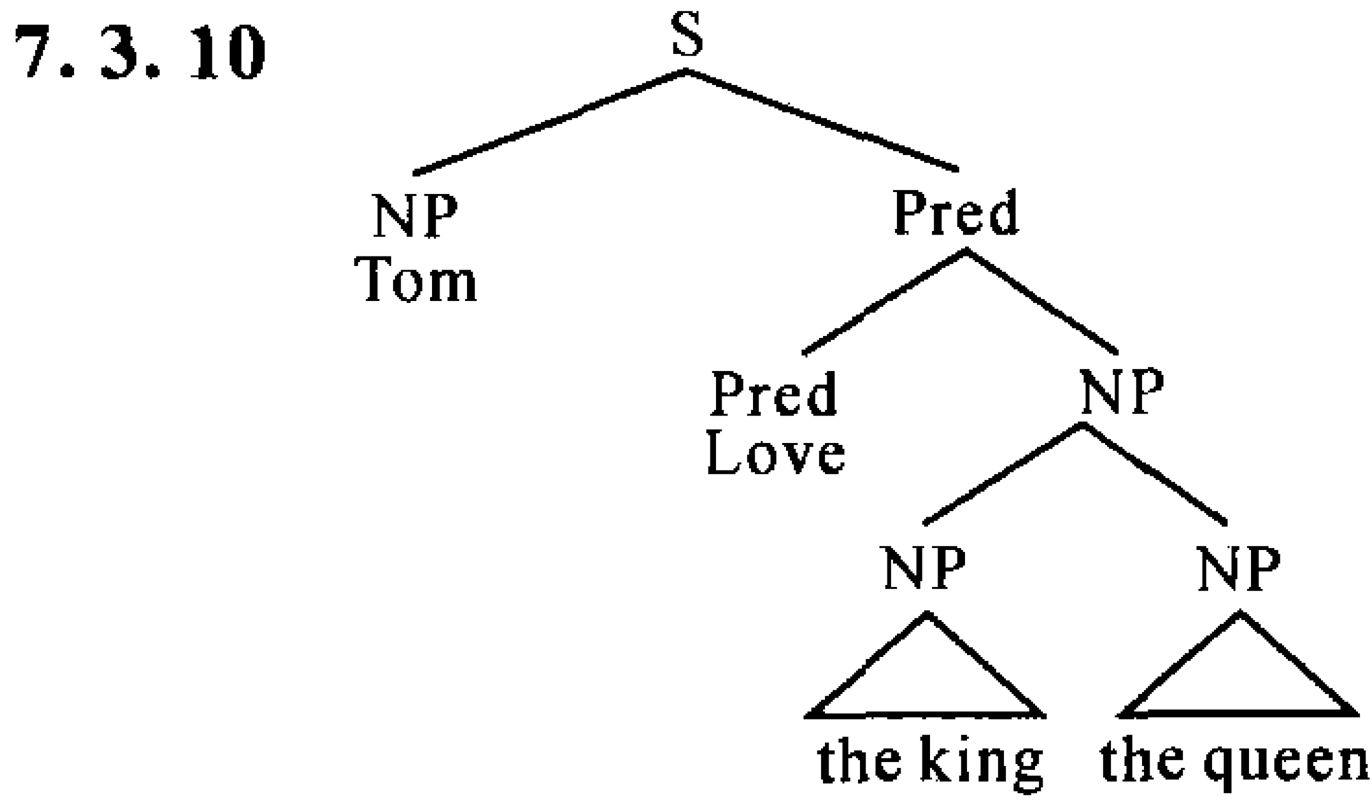
piano(住在隔壁房间里的那些男孩搬钢琴)),那么语法就应该作进一步的修改以便允许 Arg_{+Set} 支配那些用来定义集合的表达式。在这里一个明显的建议就是我们把它们归并到我们的形式语言中,对描述在 5.1 节中给出过的集合构造相应的方法,也就是用列举的方法和对集合中的成员资格给出条件的方法来描述它们:

7.3.9 a. $Arg_{+Set}: Arg^n (n \geqslant 2)$

b. $Arg_{+Set}: Arg\ S$

在 7.3.9 中有一个术语上的不一致,就是说,现在我们有出现在"主目位置"以外的位置上的"主目"。例如,如果 *Tom, Dick, and Harry* 是 *conspire* 的主语,那么 *Tom*, *Dick* 或 *Harry* 都不是 *conspire* 的一个主目:*conspire* 是对这个集合的陈述,而不是对每一个成员的陈述。术语纯正主义者会要求我们区分"主目"的**关系的**(relational)概念(即,是某事物的一个主目的概念)和我们一直称为"主目(Arg)"的**范畴的**(categorial)概念。既然语言学家的范畴"名词短语"(NP)已经以同我们的"主目"极为一致的方式被运用(即,"填入主目位置"这种类型的词项都被标记为"NP"),那么术语纯正主义者可能更愿意在我们一直写"主目"的地方写上"NP",像在 7.3.10 中那样,而我们实际上今后将采用那种标记方案:

7.3.10



7.4 其他量词

迄今我们在所有章节中具体讨论过的量词仅限于大体上相当于标准逻辑中的 ∀ 和 ∃ 的那些。在这一节中,我要着手研究其他的词,这些词出现在与 *all*, *each*, *some* 之类的词同样的语形位置上,并起到对变项进行约束的作用:数词 *one*(一)、*two*(二)、*three*(三)、……,含糊数词如 *several*(几个)、*a couple*(两三个)、*a few*(有些),或许还有 *many*(许多),近似数词如 *roughly one hundred* (大约一百)、*over fifty* (五十以上)、*between fifty and a hundred*(五十和一百之间),近全称(near univevsal)量词如 *almost all*(几乎

218

所有)和 *all but one/two/*…(除一个(两个……)以外的全部),否定量词如 *no*(=*not any*)(没有(=没有任何))、*few*(很少)和 *not many*(不多),以及无法归类的 *most*(多数)。

有一个句法测试能使人看出其中一些词是关于“存在”的,就是说,当主语 NP 含有给定的量词时,有可能使用表示存在的 *there*:

7. 4. 1 There are some people who think Daley was a saint.(有些人认为戴利是圣徒。)

There are {many / a lot of / a large number of / a great many} American who like baseball.

There are {a few / a couple/number of / three/several / at least/most 30 / few / not many / (almost) no / * most} books that I'd never recommend to a student.

There aren't any hangers in the closet.(壁橱里没有任何挂钩。)

* There are (almost) all of the books on the table.

这些例子提出了一个问题:怎样分析这种方式的这些不同的表达式,以便找出在以上测试中表示“存在”为某些量词所共有,而在其他量词中则缺乏这种东西。

很容易提出这样一种分析,在这种分析中,不同的“存在”量词都与逻辑结构相对应,在这些逻辑结构中,一个存在量词约束一个集合变项。例如,可以把 7. 4. 2a 分析为 7. 4. 2b:

7. 4. 2 a. Many Americans like baseball.

b. $(\exists : \wedge(\text{M Large}, (\forall : x \in \text{M})_x (x \text{ is an American})))_{\text{M}}[(\forall : x \in \text{M})_x (x \text{ Likes baseball})]$

这就是说,有一个美国人的大的集合,那个集合的成员都喜欢棒球。把对非存在量词的类似的分析排除在外就不这么简单。例如,除非我们能排除把 7. 4. 3a 似是而非地分析为 7. 4. 3b,我们就不能把 7. 4. 2a 的存在量化了的集合变项看作同 *many* 的存在特性有关:

7.4.3 a. Most Americans like baseball.

b. $(\exists : \wedge(\text{M more than half of } \{x : x \text{ is an American}\}))_{M}[(\forall : x \in M)(x \text{ Likes baseball})]$

219

但是,我们不会太仓促地接受把 7.4.3b 当作对 7.4.3a 的分析。注意,存在着比 7.4.3b 更直接相应的另外的表达式,它们在接受表示存在的 *there* 上不同于 *most*,至少按照许多说话者的判断是这样的:

7.4.4 a. There are more than half/50 percent of all Americans who distrust politicians.(所有美国人中有多于一半/百分之五十的人不信任政治家。)

b. There are over half/50 percent of all Americans who distrust politicians.(所有美国人中有超过一半/百分之五十的人不信任政治家。)

c. There are a/* the majority of (all) Americans who distrust politicians.

d. * There are most Americans who distrust politicians.

让我们把对 *most* 的分析暂时搁起,留到本节稍后再说,在此我们只需注意,在这里表示存在的 *there* 被采用,要求提供对 *most* 的这样一个分析的证明,即在其中 *most*(不像想象的那样解释成 *a majority of*)不被说成是一个存在量词加上出现在 7.4.2b 中的那种材料。

让我们尝试为 *most* 以外的各种量词建立逻辑形式,首先从看起来似乎最简单的例子即数词入手。如果我们沿着 7.4.2b 的一般方案,我们就必须给出一种分析,其中包含一个词项,它表示这个数词就是那个集合中的成员的数目。从而,让我们引进一个二元谓词 No,"M No *n*"被解释为"N 在数目上是 *n*",也就是说,"在 M 中(恰)有 *n* 个成员"。然后我们可以把 7.4.5b 作为对 7.4.5a 的分析:

7.4.5 a. Three linguists were drunk.(三个语言学家喝醉了。)

b. $(\exists : \wedge((\forall : x \in M)_{x}(x \text{ is a linguist, M No } 3))_{M}(\forall : y \in M)_{y}(y \text{ was drunk})$

假定我们暂时接受 7.4.5b,并且问这样的语义结构同 7.4.5a 的表层形式在最一般的规则的基础上怎样才能发生关系。由于像$(\forall : x \in M)(x \text{ Drunk})$这样的表达式指的是我们选定的表述"他们"喝醉了的意思,这里"他们"是集合 M 的成员,并且由于像 M 那样的集合的标志类似于复数名词,而像 x 那样的个体的标志类似于单数名词。我认为像 7.4.5a 的句子的句法推导中包含一个转换(以下称为**聚集**(aggregation)),通过这个转换,$(\forall : x \in M)fx$ 被 fM 替代。也

就是说，关于一个集合的成员的全称命题被一个语句替代，在这个语句中，那个集合的标志取代了约束个体变项。某些这样的规则无论如何是必需的，因为像在 7.4.6 中那样的语句，其中指示集合的主语同一个联合的 V′结合在一起，这个联合的 V′联结肢是一个集合谓词和一个个体谓词： 220

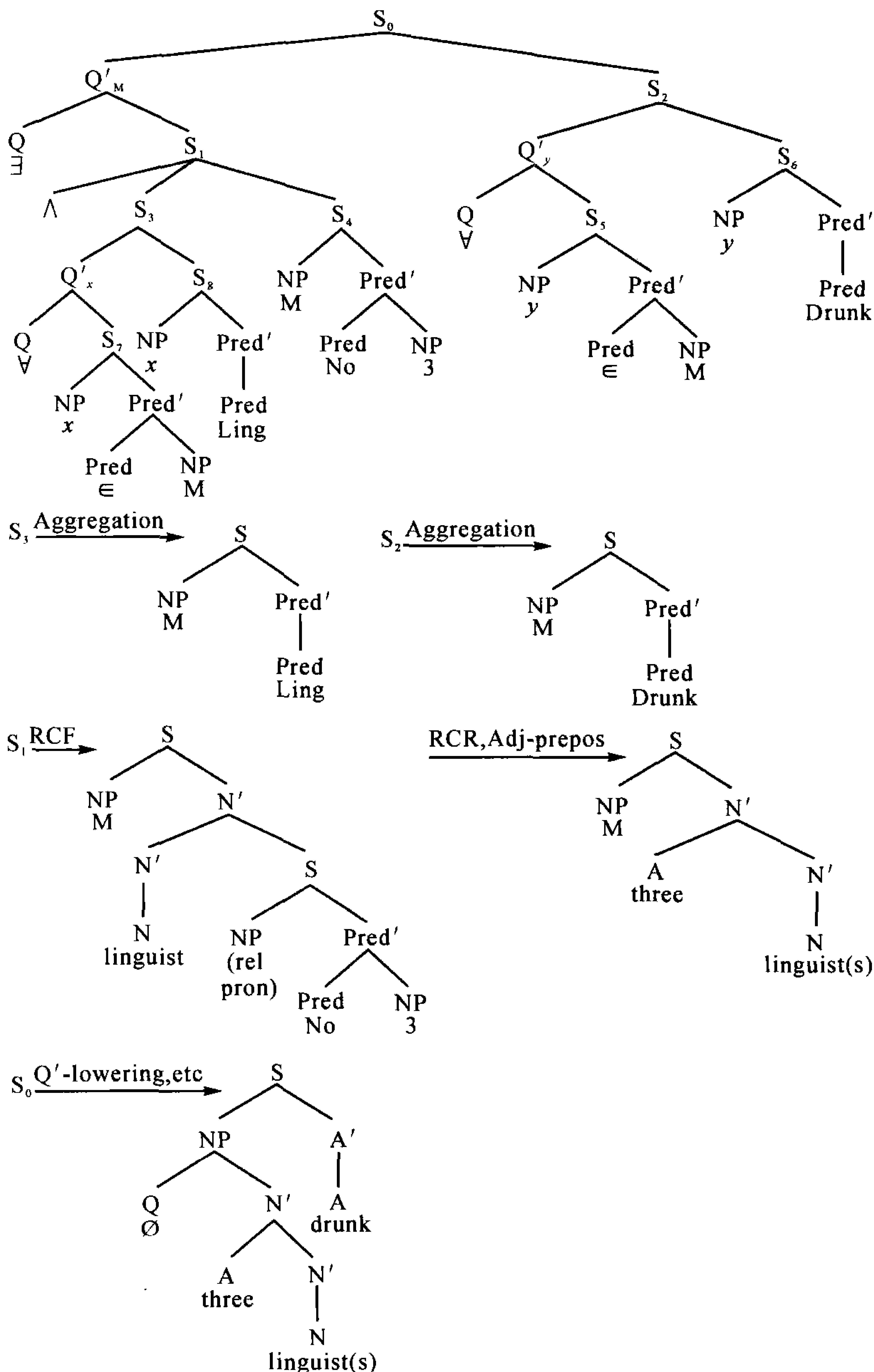
7.4.6 a. The persons in the next room are linguists and are three in number.（在隔壁房间的人们是语言学家，在数量上是三个。）

b. The persons in the next room are linguists and met at a conference on bilingualism.（在隔壁房间的人们是语言学家并且是在讨论双语的会议上相识的。）

上面提出的聚集规则使得联结化简的运用成为可能，尽管在逻辑结构中，两个 V′其中的一个具有一个个体变项作为它的主语，而另一个具有一个集合变项作为主语：它产生了一个导出的结构，二者在这个结构中都具有集合变项 M 作为主语。从 $\wedge((\forall:x\in M)_x(x$ bea linguist, M No 3))到(M be 3 linguists)的转换可以用聚集连同无激发的(independently motivated)变换来完成。我们假定“M No 3”可以表现为“M 是 3 个”或“M 在数量上是 3 个”，正如“x 是蓝的”和“x 在颜色上是蓝的”作为表达物体和颜色二者之间的关系的命题“x 颜色蓝”(x Col blue)的可选择的表现一样。在聚集的运用之后，在域的表达式中并列的结构，是我们在 2.5 节中作为限定性的关系从句底层的那种形式。那种结构可以接受把第二个合取肢连到第一个合取肢中的谓词 N′上的关系从句形成(Relative-clause Formation, RCF)，那个关系从句可以接受关系从句化简(Relative-clause Reduction, RCR)。这个关系从句化简可以随意消除一个关系代词主语使一个关系从句化简它的谓词短语，并且如果我们把数词看作属于“形容词”范畴，进一步之后可以随之以“形容词前置(Adjective-proposing)”，形容词前置在一个形容词通过 RCR 成为一个 N′的附加语以后，把那个形容词放在 N′的前面。

7.4.5a 的推导可以大致地像 7.4.7 所表示的：

7.4.7



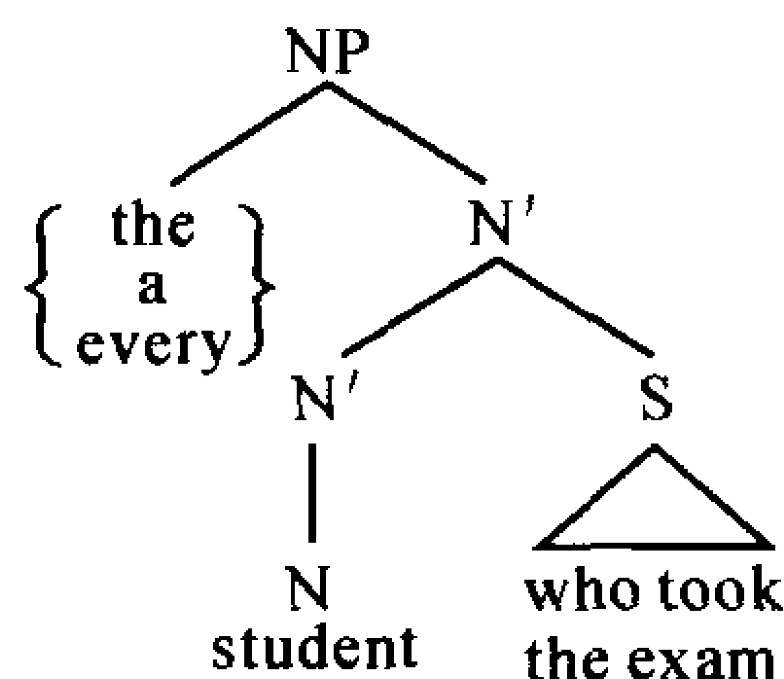
221

（这个推导式中省略了的步骤是：把系词 *be* 插入 S_2，把名词 *linguist* 标记为复数，把 *be* 同处在底层结构的一个附加 S 中的现在时元素联在一起，以及用标记为第三人称复数的办法使时元素同主语 *three linguists* 一致。）

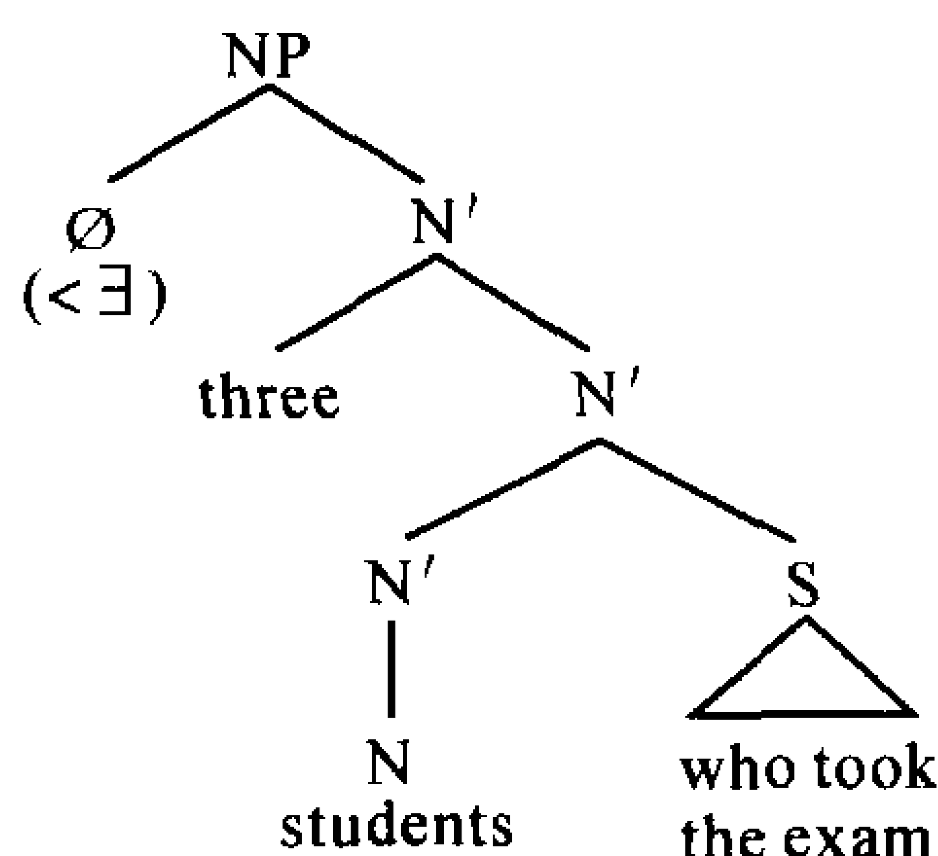
这个推导的一个显著特点是，严格说来，它没使数词成为量词而是成为

一个修饰语。此分析的这一细节有一个重要的意义：数词适应于 NP 的语形结构不同于真正的量词。特别是，对数词的这样的一种处理，加上把限制性关系从句分析为 N′的附加语，蕴涵着尽管一个量词在一个 NP 的结构中可以高于一个限制性关系词(7.4.8a)，但是一个数词却可以高于(7.4.8b)也可能低于(7.4.8b′)一个限制性关系词，并且我指出过(McCawley，1981a)在英语中后面两种形式的 NP 是被证实的：

7.4.8 a.

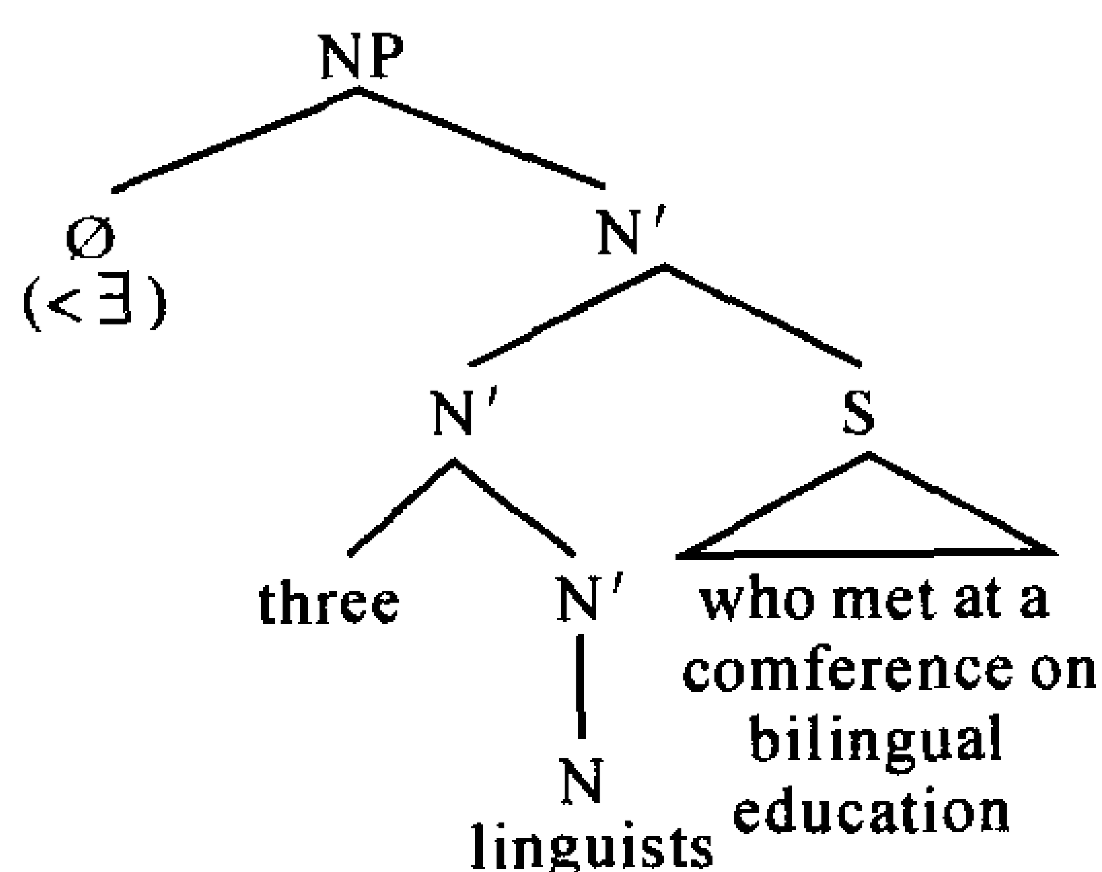


b.



222

b′.



限制性关系从句在每一种情况下都是从一个联接从句推导出来的，这个联接从句包含一个索引，这个索引作为谓词 N′的主语出现在另一个合取肢中，在 7.4.8b 的情况下是一个个体索引而在 7.4.8b′的情况下是一个集合索引。正是由于 *three linguists* 在一些(导出的)结构中是一个谓词 N′的可能性，才使得像出现在 7.4.8b′中的那种关系从句结构成为可能。

数词和真正量词之间在这里引起的语形差别被以下事实所证实：在关系从句中，关系化了的 NP 指称一个集合而不是一个个体，这在关系从句带有数词时是可能的，而在带有全称量词时(7.4.9a)则相反，并且像 7.4.8b′那样的结构的存在，也被由联接了两个或更多的数词＋名词的结合共有一个限制关系词(7.4.9b)的可能性而证实(7.4.9b)：

7.4.9 a. Three/several/* all/* any linguists who met at a conference on bilingual education were drinking and carousing.(三个/几个/*所有/*任何在双语教育会议上相识的语言学家喝酒并狂欢。)

b. Three linguists, two anthropologists, and one sociologist who

had met at a conference on bilingual education were among those arrested.(在那些被捕的人里有在双语教育会议上相识的三个语言学家、两个人类学家和一个社会学家。)

然而,当 *the* 可能出现在类似于 7.4.9a 的句子中的量词位置上时,类似于 7.4.9b 的句子中的合取肢必须全部是不确定的,或者(也许勉强地)全部是确定的,但是混合了带有 *the* 的合取肢和只带有一个数词的合取肢的结合体排除在外:

7.4.10 a. The linguists who met at the conference were arrested.

b. The linguists and (? the) anthropologists who met at the conference were among those arrested.

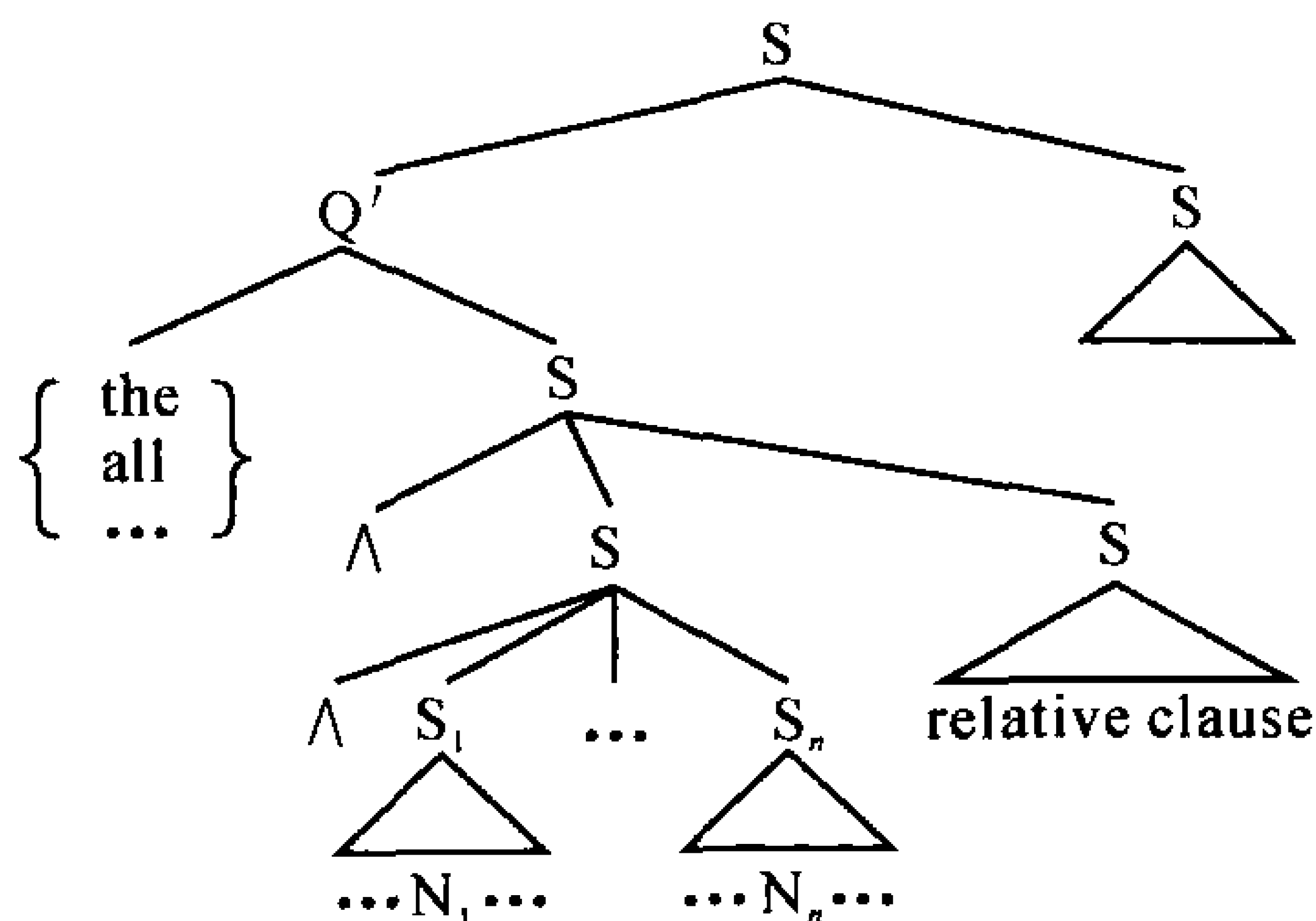
b′. * Two linguists and the anthropologists who met at the conference were among those arrested.

b″. The two linguists and (the) three anthropologists who met at the conference were among those arrested.

223

这些限制是这里采取的处理方式的结果:一个在其中∃约束集合变项 M 的结构,可能包括 M 的任何刻画(例如,M 由三个语言学家和两个人类学家组成),并且说明 M 由什么组成的小句可能同另一个小句联结,这另一个小句可能处在一个限制性关系从句之下,这个关系从句说明 M 的所有成员在那些被捕的人之中。一个真正的量词(包括有定摹状算子)必须支配它所约束的变项的所有呈现。这就是说,使一个真正的量词能被包含在一个其中联接几个 NP 共有一个限制性关系从句的这样一个结构中的唯一的方式是,对这个句子来说,要有一个逻辑结构,其中量词用一个域的表达式联在一起,这个域的表达式给出了所有名词和关系从句。这就是说,一个像 7.4.11 那样的结构:

7.4.11

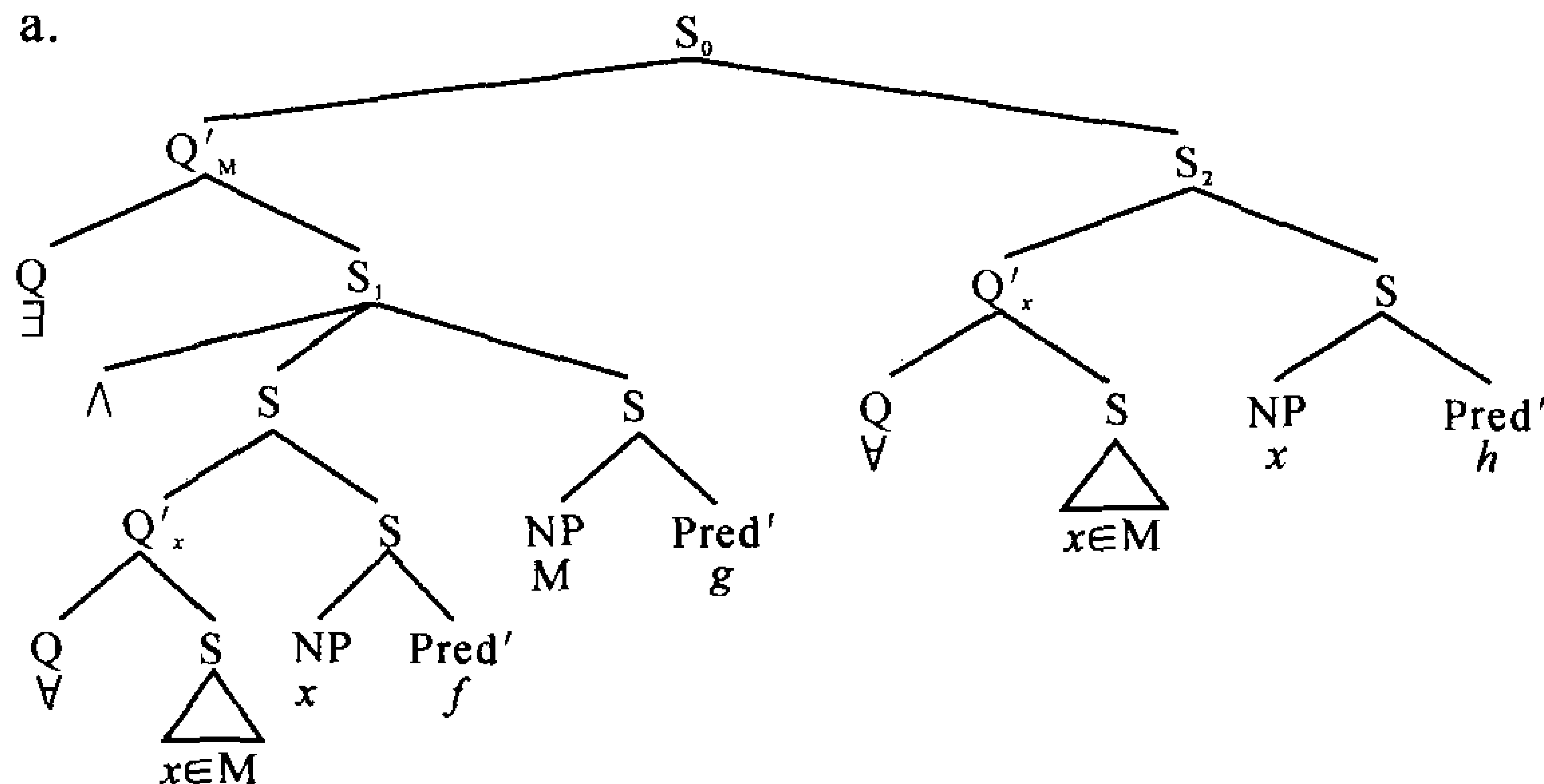


这可以产生 7.4.10b 或 7.4.10b″,如果允许使 *the* 遍布各个合取肢的话(例如,逻辑上只有一个 *the*,但是它表现在每一个合取肢中);任何一个 S_i,本身就是一

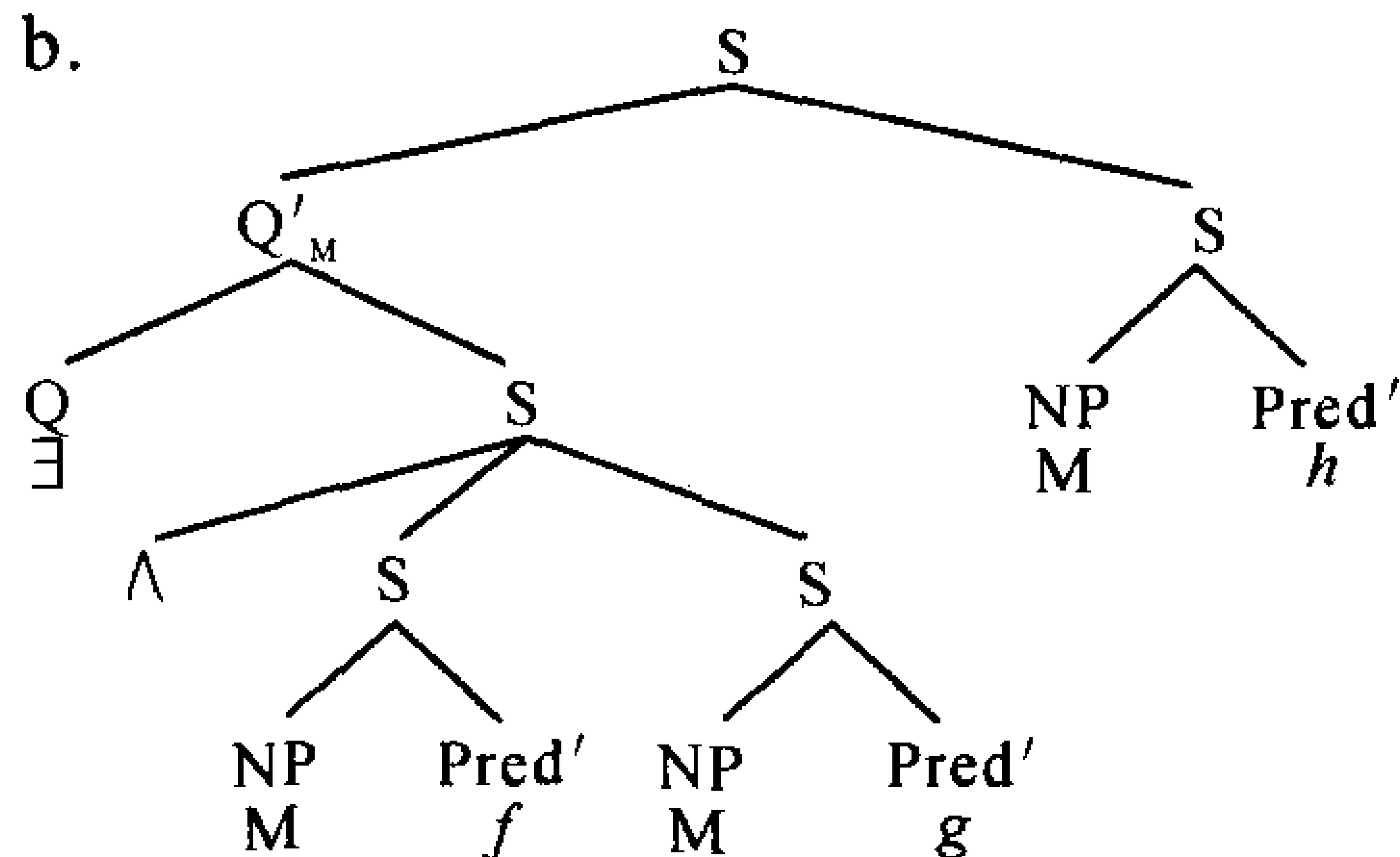
个并列结构，它提供一个数字的来源。这种形式的任何部分都不可能推导出 7.4.10b，因为如果 *the* 具有 7.4.11 中所指出的深层结构的位置，它就必须或者遍布于各个合取肢，或者出现在使用所有合取肢联合起来的 NP 的最开头。

在 7.4.7 作出的推导中，逻辑结构是 7.4.12a 那样的一般形式，而聚集和关系从句规则的应用使它分别变换为 7.4.12b—c： 224

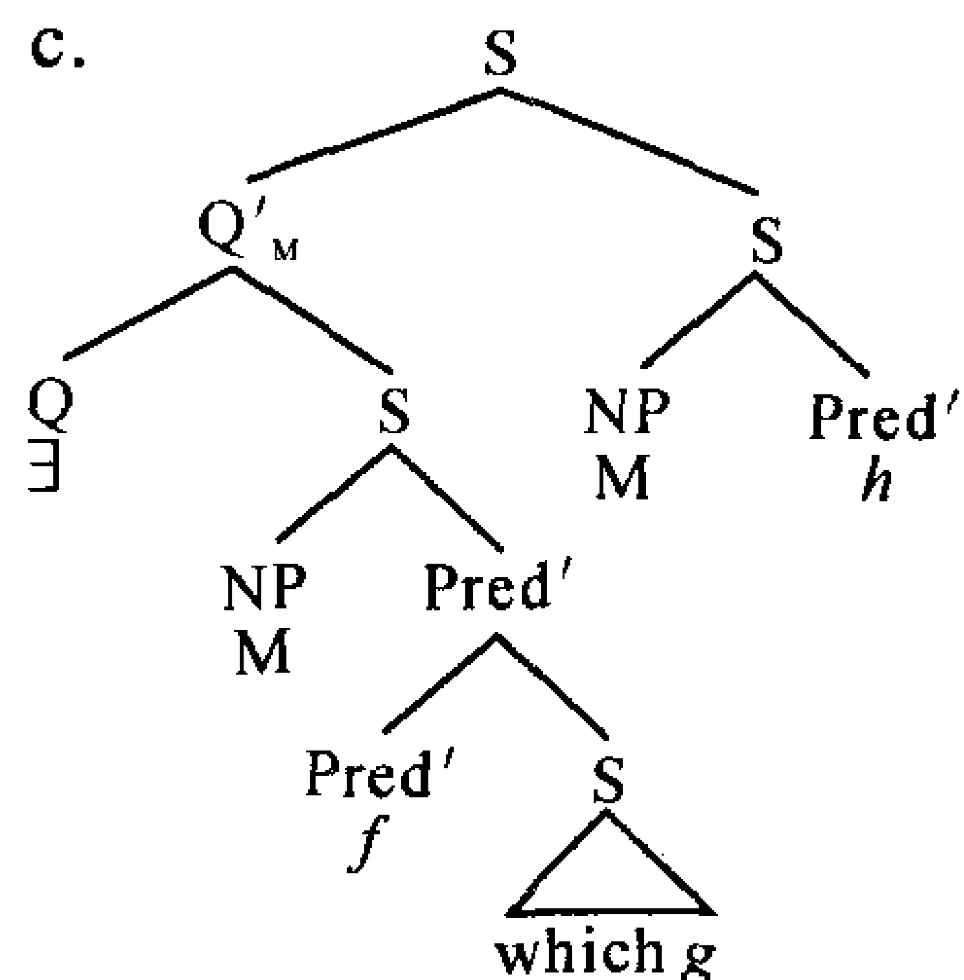
7.4.12 a.



b.



c.

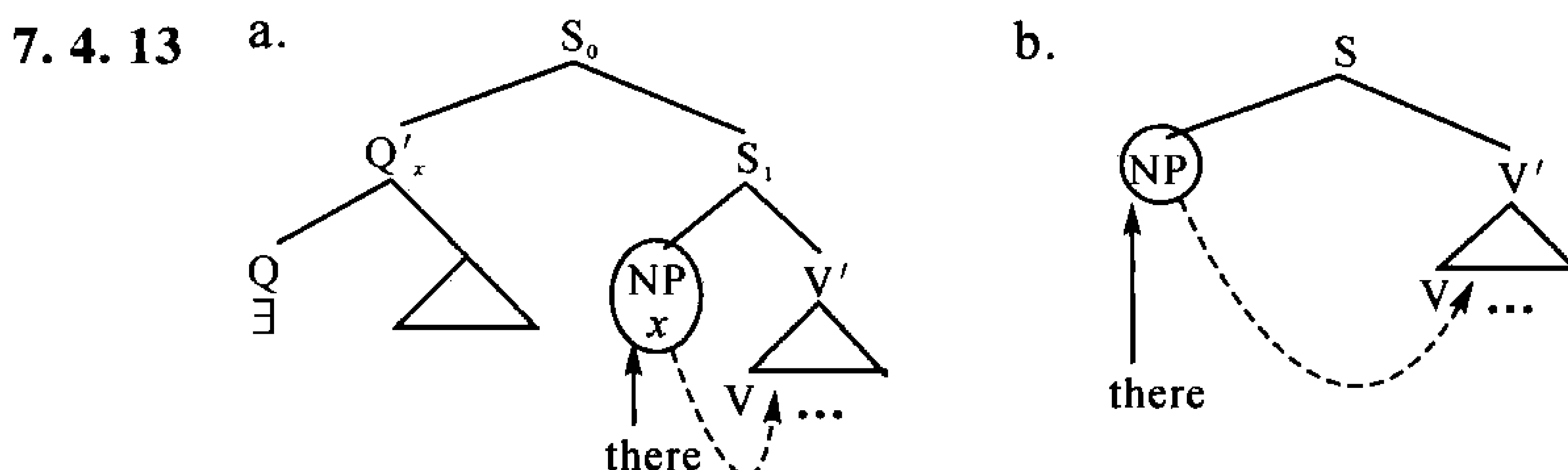


我们要问“***There*-插入**”（*There*-insertion），即，像 7.4.1 中插入表示存在的 *there* 并且把底层的主词变为 V′那种转换，怎样能适用于包含这种结构的推导。*There*-插入的可能性有赖于主词 NP 中的量词，就是说，规定 V′具有适

当的形式和意义，一个存在量化的主词 NP 允许 *There*-插入，但是一个有定的或全称量化的、或带有 *most* 的主词 NP 则不允许这样做。这意味着就论域而言，*There*-插入必须包含量化的主词，就是说在像 7.4.12a 那样的一个结构中，必须是 S_0 而不是 S_2。而这意味着 *There*-插入必须运用于对 S_0 运用 Q-下降之前，并且因此必须像在 7.4.13a 中那样运用，而不是（像通常所设想的）像 7.4.13b 中那样运用：

225

7.4.13 a. b.



正如在 7.1 中讨论的 Q-漂浮的情形一样，在深层结构中，量化表达式它们在依存句之外时，如果输入 *There*-插入的是一个像在 7.4.13b 中那样由 Q-下降推导而来的结构，而不是像在 7.4.13a 中那样反映了运用 Q-下降之前的结构关系，那么循环原则就将被违反。

但是如果 *There*-插入像在 7.4.13a 中那样运用，分析就会正确地预示，正如 McCawley(1970)中所指出的，*There*-插入要求，插入 *There* 的 S 要是一个存在量词的辖域，如在 7.4.14 中那样，没有 *There*-插入的变换就关于量词的辖域是主句还是补语小句(complement clause)上是有歧义的，而有 *There*-插入的变换补语小句作为它的辖域是没有歧义的：

7.4.14 a. Bill thinks that some drugs are in short supply.

b. Bill thinks that there are some drugs in short supply.

There-插入像在 7.4.13a 中那样运用时，只有当 *some drugs* 有狭的辖域，那么它将在 7.4.14 中能用，从而推导出 7.4.14b；如果 *some drugs* 在 7.4.14a 的底层结构中有宽的辖域，*There*-插入的条件就将不能满足，因为同 *some drugs* 相连接的 S 的主词将不是约束变项而是 *Bill*。

根据 *There*-插入的这种处理，所有能像在 7.4.12a 中那样分析的量词都能允许运用 *There*-插入：由于这样一个语义结构，聚集和“关系从句形成”(Relative-clause Formation)的各个步骤将运用于 S_1、S_2，并且以它们的部分作为辖域。同时，*There*-插入的输入将像在 7.4.12c 中的那样，适合 7.4.13a 中的模式。7.4.12 中的分析，部分可能互不相同的是 S_1 的第二个合取肢：对于到现在为止分析的句子来说，S 采用“M No *n*”的形式，并且用给出 M 的一个不同特征的 S 来代替它，这将会得出对另一种可能的量化 NP 的分析。对于可以发现这样一个 S 的一类量化 NP，这种量化 NP 不精确地指出一个

集合的规模。就是说，7.4.15 中的句子可以作这样分析，其中 S_1 的第二个合取肢采取这样一种表示形式：

226

7.4.15 a. Many linguists are insane.

a′. (ɿ:M No n)$_n$(n Large), i. e. , the number of members of M is large.

b. Approximately 50 students passed the exam.（大约 50 个学生通过了考试。）

b′. (ɿ:M No n)$_n$(n Near 50), i. e. , the number of members of M is near 50.

c. Over 50 students passed the exam.（超过 50 个学生通过了考试。）

c′. (ɿ:M No n)$_n$($n>50$), i. e. , the number of members of M is more than 50.

d. Several brokerage firms went bankrupt last year.（几个经纪业商号去年破产了。）

d′. (ɿ:M No n)$_n$ ∧ ($n<2$, $n>10$), i. e. , the number of members of M is more than 2 and less then 10.

e. A large/small/substantial number of politicians are in trouble.（大批/少量/大量政治家很苦恼。）

e′. (ɿ: M No n)$_n$ ∧ (n Number, n Large) (or n Small, n Substantial, …)

这里采用的分析蕴涵着这样的量化 NP 可能是带有 *There*-插入的句子的主词的替换，并且那个蕴涵实际上是正确的：

7.4.16 There were { many/several | approximatily/over 50 | a large/small/substantial number of } students in the room.

在继续关于量化 NP 的研究之前，必须指出一个重要的方面，就是这些分析事实上是不充分的。这些分析所说的全部内容就是，有一个集合具有给出的特征，它的所有成员都脱离实际，都通过了考试，等等：它不是说（在 7.4.15d 例中）破产的经纪商的**总数**是在 3 和 9 之间；因此，严格地说，即使事物状态是去年有几百个经纪商破产，对 7.4.15d 所作的分析将赋予“真”值，因为由几百个破产经纪商组成的一个集合将包含成员更少的子集合，而破产经纪商的一个六成员集合就足以使这个公式真，即使它没有涉及几百个其他的破产经纪商。在此我将采取的做法（以及在 9.2 中证明的）是，当几

百个经纪商破产时,7.4.15d 不表达一个假命题,但是有一件很容易使人误解的事需要说明:对于任何关心经纪业商号失败的人来说,它说出了某些真而遗漏了大量的真。有一种看法认为,在 *several* 没有准确地表达经纪商破产的数目上,7.4.15d 只是有缺点的,并不是荒谬的,这种看法的某种合理性可以从对相应问题的 *Yes*(是)的回答的恰当性上看出来:

227

7.4.17 Did several brokerage firms go bankrupt last year?

Yes, indeed hundreds of them went bankrupt.

在这个方面,*few* 与以上讨论过的量的表达式不同,并且同 *a few* 也不同,因为如果能说西班牙语的语言学家的数目很大,"没几个语言学家能说西班牙语"这一命题就不仅仅是使人误解的,而简直就是错误的:

7.4.18 a. Can a few linguists speak Spanish?(有几个语言学家能说西班牙语吗?)

Yes, indeed a very large number of them can.(是的,事实上他们有很多人能说。)

b. Can few linguists speak Spanish?(没几个语言学家能说西班牙语吗?)

No, in fact a very large number of them can.(不,事实上他们有大量的人能说。)

* Yes, indeed a very large number of them can.

这就意味着,对 *few* 一定不能给同 *a small number* 一样的分析:当你说没几个(*few*)语言学家能说巴斯克语时,你不是在说有少量(*a small number*)语言学家能说,而是说没有很多语言学家能说。因此,如果对 *few* 用否定的"大(*large*)"的方式加以分析,并且出现在 7.4.12a 的素材中,否定必须不在 S_1 之内,而相反是在 S_0 之外,正如把 *Few linguists can speak Basque* 作为 *Many linguists can speak Basque* 的否定来分析一样。这样一个分析能正确地说明这样的事实,即当满足主句的元素的数目很大的时候,为什么带有 *few* 的语句不仅是使人误解的而且是错误的;还能正确地说明为什么 *few*(与 *a few* 和 *a small number* 不同)显然好像含有一个否定词。就是说,它承担着否定极项(7.4.19a)。它还蕴涵着 *few* 应该允许 *There*-插入(7.4.19b),因为提出底层结构会允许在(运用于下一个更高层语句的)把否定和 *many* 融入 *few* 的步骤之前,把 *There*-插入运用于相当于 *Many linguists were on the committee* 的 S:

7.4.19 a. Few linguists give a hoot about literary criticism.(几乎没有语言学家注意文学批评。)

a′. * A few linguists give a hoot about literary criticism.

a″. * A small number of linguists give a hoot bout literary criticism.

b. There were few linguists on the committee.(有几个语言学家在委员会里。)

注意,在 7.4.14 中对 *There*-插入的处理并不(像粗略一看可能想到的那样)意味着用存在量化加以分析的变项都允许 *There*-插入,必须存在一个带有像 7.4.13a 中间步骤的推导,其中被 ∃ 约束的集合变项出现在主词位置。这样,当诸如 *all but three*(除了三个以外的全部)或 *almost all*(几乎全部)的有限全称量词可能被似乎合理地按照存在量化的集合变项来分析,正如 7.4.20a 被分析为 7.4.20b 时那样,带有这样一个深层结构的推导,不能得出允许运用 *There*-插入的那种类型的中间步骤: 228

7.4.20 a. All but three presidents were crooks.(所有总统除了三个以外都是骗子。)

b. $(\exists : \wedge((\forall : x \in \text{M})_x(x \text{ is a president}), \text{M No 3 } (\forall : \wedge(y \text{ is a president}, \sim(y \in \text{M})))_y(y \text{ was a crook})$

注意,在 7.4.20b 中,主句不是(像在前面的例子中那样)$(\forall : x \in \text{M})fx$ 的形式,而说的是关于某个非 M 的集合的所有成员的。因为对这样一个深层结构来说,无法得到一个 M 在其中处于主句的主词位置的中间步骤,所以一个被像 7.4.20b 那样分析的量化 NP,也许永远不能提供让 *There*-插入得到运用的条件。

当然,这并不排除对 *all but three* 不同于 7.4.20b 的某种分析可能允许一个推导,在其中 *There*-插入的条件得到满足。事实上非常容易建立一个,其主句可能是对 *There*-插入来说是正确的形式,也就是按照"存在一个除了三个总统以外所有总统都属于的集合,它的所有成员都是骗子"的方式的分析。我主张,虽然同那个逻辑结构相一致的深层结构不会产生一个含有 *all but three presidents* 的 NP 的导出结构,但是靠着"关系从句形成"和其他使逻辑结构同表层结构相联系的惯常的规则,量化表达式会产生"?? *presidents who all but three presidents are*",在限定的位置上有一个零存在量词,并且在一个再也不能化简的关系从句中有 *all but three*,因为关系代词不是主词而是一个谓词成分。

我现在转到有疑问的量词 *most*。普遍认为 *most* 的意思和 *more than half*(多于一半)一样,这种看法可以由对下列例子的考察证明是错误的:

7.4.21 Most of the ladies and more than half of the gentlemen wore

evening clothes.(Sinclair Lewis, *It can't happen here*)(大部分女士和一半以上的男士都穿着晚礼服(辛克莱·刘易斯《不可能在这里发生》)

7.4.22 a. Most positive integers are greater than 10^{80}.(大部分的整数大于 10^{80}。)

a'. More than half of all positive integers are greater than 10^{80}.

b. Most positive integers are composite.(大部分的整数是合数。)

229 b'. More than half of all positive integers are composite.

在7.4.21中,看来似乎穿晚礼服的女士比男士有更高的比例。在7.4.22的四个语句中,只有7.4.22b是英语中完全正常的用法,它似乎可能被认为是真的,而7.4.22b'显然是假的;并且当7.4.22a和7.4.22a'似乎可能都被证明为真的时候,7.4.22a'同7.4.22a比显然更是真的。

由 *most* 和 *more than half* 体现出来的这些差别,可以用一种奇特方式来解释,即以验证语句的程序的方法来描述它们的意义,对 *most* 的验证开始于"看"的指令,而对 *more than half* 的验证开始于"数"的指令。7.4.21之所以体现了穿晚礼服的女士和男士的数量,就在于它暗示你能"用观察"说出穿晚礼服的女士在数量上超过其他女士(就是说,你几乎看了所有的地方,比起穿其他服装的女士来说,有更多的穿晚礼服的女士),但你必须数过以后才能说穿晚礼服的男士在数量上超过穿其他礼服的男士。由于素数和合数在数量上都是无穷的,这两个集合都不构成正整数的"一半以上",因此7.4.22b'是假的;但是,因为所有大于3的素数在数量上局部被合数超过(就是说,它们被合数包围),而合数只是偶然被素数包围,"观察"告诉你(虽然是错误的)合数在数量上超过素数。例7.4.22a按照一般的道理来说是真的,因为无穷多的大于 10^{80} 的整数在数量上超过 10^{80} 个不大于 10^{80} 的 10^{80} 个正整数;然而,因为小于 10^{80} 的整数没有被大于 10^{80} 的整数包围,所以验证7.4.22a'的程序不成功。

在刚才那一段的建议中,验证 *most* 的程序包括了把一个集合直接同它的补集相对照,而对于 *more than half*,一个集合被计数并且它的基数被同更大的域的基数相比。这可能被重新解释为另一种分析,在其中"大部分A是B"不是按照7.4.3b的方式分析,而是有点像"不是B的A的集合小于B的A的集合",或者甚至是"不是B的A的集合是小的"。这相当于把 *most* 作为 *not many not* 来分析,这样一种分析事实上解决了我正在努力的问题。注意,两个否定以下将不准运用 *There*-插入。这就是说,在所有的其中表示存在的 *there* 同一个否定的V'联合的语句里,否定的辖域中总有存在量词而

反过来则不是这样。例如，7.4.23a 可能意味着(为阅读方便而简化了)既不是 7.4.23a′也不是 7.4.23a″，同时 7.4.23b 只能意味着 7.4.23a″： 230

7.4.23 a. Many of my friends weren't at the party.

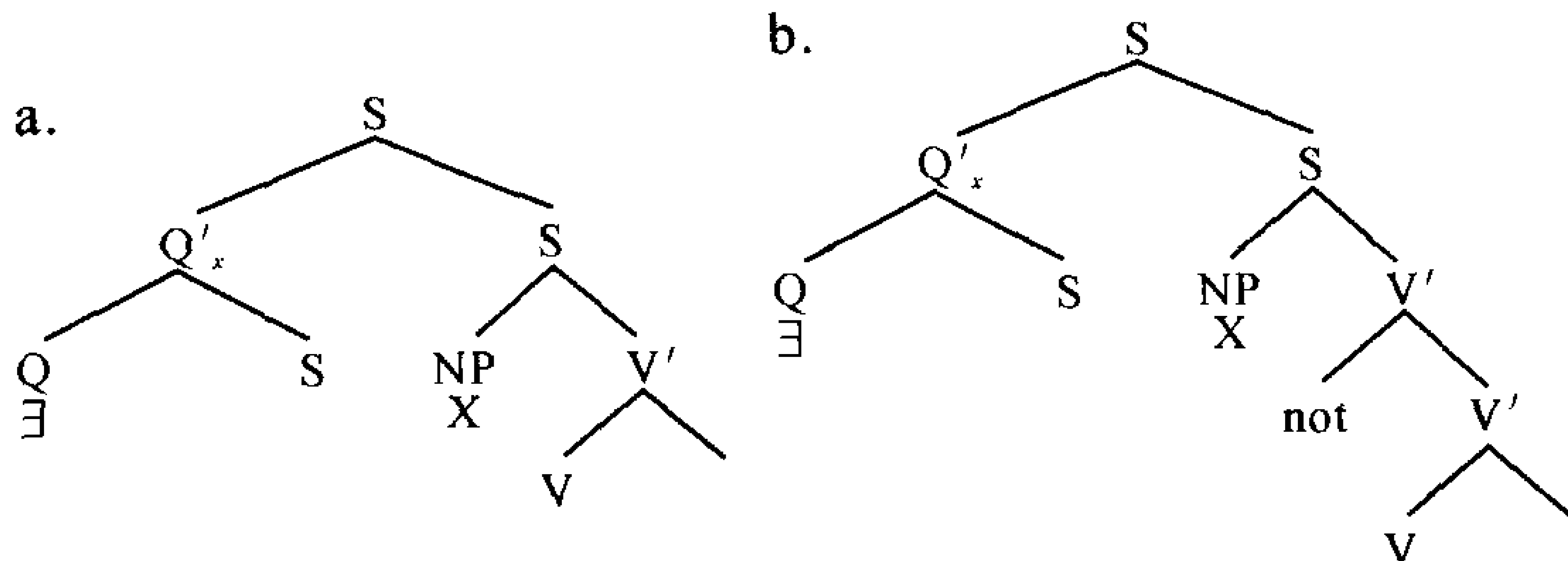
a′. (∃ :M is a large set of my friends)$_M$～(M were at the party)

a″. ～(∃ :M is a large set of my friends)$_M$(M were at the party)

b. There weren't many of my friends at the party.

假设排除 7.4.23b 解释为 7.4.23a′，我们就给 *There*-插入加上了一个条件，要求主词移到它的右面的那个 V 处于主句的最上面，这就是说，它影响的结构具有 7.4.24a 的形式，这将从它的运用中排除 7.4.24b：

7.4.24



(根据 McCawley 1988a 的第 17 章中描述的关于否定置放的英语规则，*not* 在这个推导的有关步骤中将是 V′的姊妹节点)。如果 *There*-插入以这种方式公式化，那么它将不适用于具有 7.4.24b 的形式的语句，因而不适用于被分析为其辖域中带有一个否定的存在量词的那种语句。这将意味着，把 *most* 分析为 *not many not* 的部分的 *many not*，将阻止 *There*-插入用于一个这样的 S，其深层结构有一个存在量词，从而使人相信它能适用 *There*-插入。此外，这种方式允许在对 *many* 的分析中包含 *large* 的含糊性，并且因此这种含糊性也包含在对 *most* 的分析之中，并且因此就可能允许主语因素影响一个特殊的子集合是否被解释为由整体的大部分组成。*large* 和 *not large* 之间的分界线可能是低于、等于或偶然甚至高于百分之五十，*most* 的下限则随之分别是高于、等于或低于百分之五十：只因为百分之五十是 *large* 和 *not large* 之间这样一个自然的分界线，因此 *most* 常常表达和 *more than half* 相同的意思。我说上面的最后一句话只是根据一个子集合在一个集合所占的比例，而 *large* 也可以解释为一个子集合的成员除了它们的相对数量之外的分布，我们已经在 7.4.21－22 中看到，*most* 对于元素的分布是敏感的。正 231 是由于合数分布相对稠密而素数分布相对稀疏，才似乎可以说 7.4.22b 真，并且正是由于大于 10^{80} 的整数离一般经验中计数的上限如此之远，以至 7.4.22a 不如 7.4.22a′那样明显地真：X 的分布会影响对 *most Xs* 的解释，但不影响对 *more than half of all Xs* 的解释。正是依靠了把上限加在对 *most*

的解释,7.4.25a 比 7.4.25a′显得更有道理:

7.4.25 a. Most linguists accept some version of the X-bar conception of syntactic categories.(大部分语言学家接受句法范畴的 X-bar 概念的某种观点。)

a′. More than half of all linguists accept some version of the X-bar conception of syntactic categories.

有数百名法位学家(tagmemicists)在南非和新几内亚从事语言学的田野工作,他们之中很少有人接受 X-bar 语形范畴的任何观点。也许他们有足够的人数清楚地证明 7.4.25a′是假的,但证明 7.4.25a 是假需要更大的数目:法位学的田野工作者距离北美、欧洲和东亚从事学术主流的语言学家的优势同距离他们的田野工作的场所一样遥远,而非 X-bar 的法位学家,尽管如其他语言学家所知道的他们是那么多,仍不足以否定 7.4.25a。

7.5 物质表达式

逻辑课本中的例子里的名词事实上总是**可数**(count)名词:它们表示的性质是个体所具有的性质,它们适用于表示像所有袋鼠的集合或所有关于天体物理学的集合那样的个体的集合。自然语言不仅包括可数名词,还包括像 *water*(水)、*sand*(沙)、*furniture*(家具)或 *prose*(散文)那样的**物质**(mass)名词,它们指称的不是个体,并且它们不是用来定义集合,而是定义"物质",后者不需要具有最小部分,如同那种由一只单独的袋鼠组成的集合是所有袋鼠的集合的最小部分。

在某些情况下可能存在物质名词所指称的最小量,但是其最明显的例子实际上并不像它们初看上去的那么清楚。例如,一个人可以认为水是 H_2O,从而水的最小量是 H_2O 的一个单独的分子。然而,*water* 通常并不就是指称任何种类的 H_2O,它只是**液体** H_2O,而 H_2O(或者其他任何东西)的一个单独的分子并不是它本身处在液态或气态或固态中:气态、液态之间的区别在于其中分子排列方式的区别,而不是它们的单个分子本身的区别。而且,一种物质之成为水,不必是纯的 H_2O;脏水是一种水,而脏的 H_2O 这样的一种东西并不存在。甚至像 *carbon*(碳)这样的能被用于单个原子或分子也用于肉眼可见的物质的名词,无缘无故地把物质结构的化学理论引入我们的语义分析也许是一个错误,因为物质的分子概念的发展不是按照像碳或水这样的词使用的方式变化的。物质词项的适用性不依赖于是否存在

232

适用是最小单位。

事实上在许多情况下，一个物质名词所指的是某种不能任意再分割的东西。例如，家具能分割成“件”(pieces)，一件家具的一个部分就不是家具了：一把椅子的一个扶手或者一个书柜中的一枚钉子都不是家具。物质名词并没有被限制在非个体化实体(unindividuated entities)——它们仅仅指称实体而不考虑它们可能具有的个体性。这一点能从“家具”一词的用法中看到，这个词甚至能用于不确定的个体的场合，正如由组件家具所表明的：件数从两个到十个不等的，可以用不同方式组装成各式家具的一箱组件是一箱家具。尽管家具的件数还没有任何确定的数目，可以看到，成对的名词指称个性化程度相同的东西，但其中一个名词是可数名词，它从个性化方面来指称那些事物，而另一个是物质名词，它不以个性化来指称那些事物。这种类型的一个明显的例子是 *brownie*(巧克力小方饼)和 *baklava*(果仁蜜馅点心)这两个词。它们指两种点心，都是整盘地在烤盘里烤制，烤成之前都不分成块，直到出炉之后才被切成一块一块。一种情况下一块是一个 *brownie*，另一种情况下是 *baklava*，甚至在被点心师的刀子切成块之前，它们就已经因为它们的个体性而被称作 *brownies* 了，比如这时有一个人说，“我有一盘 *brownies* 正在烤”。同样地，*bean*(豆)是可数名词而 *rice*(米)是物质名词，尽管米的个体性在本质上和豆的个体性是相同的。一个有趣的例证是由 *succotash*(豆煮玉米)这个词提供的。豆煮玉米通常用脱下的玉米粒和白扁豆做成，而没有一个数字规定多少白扁豆和玉米粒构成最低限度的豆煮玉米，例如，一粒玉米和一粒白扁豆不能说成是豆煮玉米(除非是被当作很多豆煮玉米的剩余。一碗豆煮玉米的剩余，即使它的必要成分之一已经没有了，仍然可以被叫做豆煮玉米——即使剩下三粒白扁豆而没有了玉米粒，还能说 *Johnny left some succotash in his bowl.*(约翰尼在他碗里剩了点儿豆煮玉米。))

物质名词(更普遍地，**物质表达式**(mass expressions)，例如 *dirty water*(脏水)或 *footwear that has been inspected by the county clerk*(由县里职员检查过的鞋类))可以同量词结合在一起，当然是同许多与可数名词相结合的相同量词结合：

7.5.1 a. All human blood is red.(所有的人的血液都是红的。)

b. Most succotash is high in protein.(大部分豆煮玉米含蛋白质很高。)

c. Some sand is black.(有些沙是黑的。)

d. A lot of whiskey is under 90 proof.(许多威士忌是 90 度以下的。)

而且,在7.5.1中出现的量词同它们和可数名词结合时具有相同的意义。在英语中,不能和物质名词结合的量词是*each*,*every*,numerals(数词)(包括含糊数词如*several*)和*many*。

7.5.2 a. Each poem/* poetry was discussed by the poet.(每一首诗/*诗歌被诗人讨论过。)

b. Every chair/* furniture was in poor condition.(每一把椅子/*家具都保存得不好。)

c. Fred bought several vases/* pottery.(弗雷德买了几个花瓶/*陶器。)

d. Susan performed several compositions/* music.(苏姗演奏了几首乐曲/*音乐。)

仅有的不能同可数名词结合出现的量词是*much*(许多)、*little*(不多)和*a little*(一点儿):

7.5.3 a. Much poetry is rarely read.(许多诗很少被读到。)

a′. * Much poem(s) is/are rarely read.

b. Little Japanese food is eaten in Egypt.(在埃及很少能吃到日本的食品。)

b′. * Little Japanese dish(es) is/are eaten in Egypt.

事实上,没有什么东西妨碍我们把*much*和*many*(同样地*little*和*few*,*a little*和*a few*)看作意味着相同的东西(至少,不会比把*most water*中的*most*和*most kangaroos*中的*most*在意义上等同起来会有更多的妨碍),而且事实上,多数语言对"*much*"和对"*many*"有着同一个词(德语的*viel*,法语的*beaucoup*,日语的*takusan*,同样地,*little*和*few*,*a little*和*a few*),以下我将把*many*和*much*当作同一个词的两种形式(如同*this*和*these*)而不是当作两个词。与此相应,我接受能同可数和物质表达式这两者结合的量词(包括*much/mary*和*few/little*),接受只能同可数表达式结合的量词,但是不接受只能同物质表达式结合的量词。下面我将尝试为这种差别找到一个语义解释。

全称量词和存在量词的推理规则,似乎可以不加改变地继续用于物质名词和场合:

7.5.4 a. All water is wet.(所有水都是湿的。)

This puddle is water.(这个坑是水。)

Therefore, this puddle is wet.(因此,这个坑是湿的。)

b. This puddle is water.

This puddle is dirty.

Therefore, some water is dirty.

无论如何,把推理规则形式化,以便使它们能运用于物质名词并为既适用于物质名词也适用于可数名词的量化命题规定真值条件,这不那么容易。如果试图在非约束量化的范围内给出物质词项的一个说明,那么,上述这些问题将最大限度地得到体现。假设我们用符号把 7.5.4a 表示为 7.5.5:

7.5.5 $(\forall x)\supset(\text{Water } x,\ \text{Wet } x)$

Water p

Wet p

这个形式化带来的问题是,为了使约束项有意义,必须由什么来作为约束变项的值,这并不是那么清楚的。这个值必须包括可能被断定为"是水"的那些东西,并且当存在着可能被无关紧要地断定为"是水"的许多实体时(水坑、水潭、水滴),任何这样实体的集合能为约束变项提供足够的值,是不清楚的。因为 7.5.4a 的第一个前提不仅蕴涵分离的一片片的水是湿的,还蕴涵这些物体的所有部分都是湿的。例 7.5.4a 不仅对于一个相信现代关于物质原子、分子观念的人来说是正确的,而且对于公元 1700 年的相信物质是连续的和无限可分割的人来说也是正确的。对物质词项的一个适当的描述必须同前面和后面的观点一致,因为量词的逻辑不能靠它自己证实或驳倒任何物质理论。所以在任何事物状态中,按照符合在那个事物状态中为真的物质理论,"论域"必须包含所有对象的所有部分,这有助于一个非常大的论域,特别是对前原子时代的物质观点占统治地位时认为所有物理对象都有着数不清的部分的那种事物状态。

也有的分析试图避开像"是水"这样的谓词,虽然就我所能确定的,他们对于什么是"论域"留下了相当多不清楚的地方。例如,帕森斯(Parsons, 1970)把物质名词处理为专有名称,把量化物质表达式当作包含了一个关系性 Q"是一定量的"(is a quantity of);例如,他把 *All water is wet* 分析为 $(\forall x)\supset(Qxw,\ \text{Wet } x)$,这里 w 是 *water*(水)的标记。对帕森斯来说,事实上,量词只同可数名词结合,而看似同一物质名词 m 结合的量词的例子,实际上包含了可数表达式"*m* 的量"(quantity of *m*)。我发现帕森斯的方向由于我举出的两个毛病而不能说服人:(i)我认为物质名词在语义上比可数名词更为基本——一个可数名词的意义包含了在一个物质名词的意义之外、之上的某种东西,也就是对个体化的说明;(ii)我认为对物质表达式的任何适当的语义学的说明都必须解释像 7.5.2 那种语句的奇特之处,但帕森斯的方向没有提供量词同物质名词的各种结合体在可接受性上存在着差别

235

的理由——如果你能提供 7.5.1 的例子的解释中一个已知的“quantity of”，那你为什么不能把它同样地用于说明 7.5.2 中的那些例子呢？另外，帕森斯的方向不能处理 *most* 和 *much* 的语义学：对于任何能被理解的“大量金子”(most quantities of gold)这一概念的意义的范围来说，这个概念不能影响像 *Most gold is still underground*（多数金子仍然在地底下）那样的语句的真值条件。帕森斯实际上自己证明了这一要点，并且他对 *most* 采用了与他曾对 *all* 和 *some* 用过的完全不同的分析。

因此，我将不再进一步试图把物质词项的语义学归入可数词项的语义学，即用普通的集合论来描述物质词项的外延，而将代之以在 5.5 节中引入的更为一般的概念**“整体”**(ensemble)。它实际上是由向着建立一个同时包括物质词项和可数词项的语义学的框架的观点建构的，并且是由以其最小部分的并集作为其总体的可数名词所指称的集合建构的。

整体理论（邦特(Bunt)1976，1979，1985）允许人们把任何可数的或物质的名词的外延作为一个整体。就一个可数名词而言，整体将是一个集合；就一个物质名词而言，它不必（但可能）是一个集合。带有谓语性名词的简单命题为真，当且仅当主语的外延是这个谓语性名词指称的整体的一部分。这里所用的谓语性名词是单数还是复数（*Tom is a lawyer*（汤姆是个律师）或 *Tom and Dick are lawyers*），在语义学上是无关紧要的：它的外延在两种情况下是一样的（律师的整体，就是以所有律师的集合作为它的部分）。为了得到这种一致，必须改变第 6 章采取的分析中的一个细节，就是说，明显地指称一个个体的单数的可数名词，现在必须作为指称一个集合，这个集合拥有作为它唯一元素的那个个体。例如，如果 a 是 *Tom* 指称的那个个体，那么 *Tom is a lawyer* 的主语必须看作指称 $\{a\}$ 而不是 a。注意，这里给出了同我们以前给出过的等价的真值条件：a 是由所有律师组成的集合的一个元素，当且仅当 $\{a\}$ 是由律师组成的总体的一部分。谓词物质名词恰恰使用的是相同的方式：*This puddle is water*，仅当主语的外延是 *water* 外延的整体的一部分。

236

同可数和物质名词两者都结合的量词所约束的变项，取的值是由名词所指称的整体的一部分，例如，*All water is wet* 的真值，依赖于 x 的值作为由 *water* 所指称的整体的部分时“*x is wet*”的真值：如果“*x is wet*”对所有这样的 x 都是真的，那么这个句子表达一个真命题。这种分析可以用到处理 *all* 同一个可数名词的结合体，不过要对第 6 章中的提法作两点修改。首先，附加了量词的名词必须被用来界定一个整体；其次，约束变项的值必须被当作那个整体的部分（在这里是一个集合的子集）而不是被当作个体。另一方

面我们保留第 2 章和第 6 章的分析，因此，我们把 7.5.6a 分析为 7.5.6b，这里双撇按照 7.5.6c 中的一般方案来使用，以便从个体的每一个谓词分出一个相应的整体谓词：

7.5.6 a. All politicians are crooks.

b. (All: politician″(M))$_M$ Crook″(M)

c. F″(M) if and only if(∀ : $x \in$ M)$_x$F(x)

这样，对于任何集合 M 来说，*politician*″(M)是真的，当且仅当 *politician*(x)对 M 的所有成员是真的。这里给出的 7.5.6b 的真值条件符合 6.1 中给出的：所有政治家的集合是骗子的集合，当且仅当所有政治家是骗子。

邦特注意到，类似于可数名词同物质名词的区别在谓词形容词中也可以适用：

7.5.7 a. Count adjectives

This blanket is warm. (in the sense: "keeps one warm")(这条毯子是温暖的。(在"保持人们温暖"的意义上))

This apple is red. (这个苹果是红的。)

The ladder is long. (这个梯子是长的。)

b. Mass adjectives

This soup is warm. (这汤是温的。)

This ink is red. (这墨水是红的。)

The ladder is wooden. (这梯子是木头的。)

237

物质谓词，无论是名词或形容词，都具有**分布的**(distributive)性质：一个含有物质谓词的命题蕴涵着相应的关于由主语指称的不空的部分的命题，例如，如果这汤是温的，那么它的每一勺都是温的；如果这墨水是红的，那么它的每一滴都是红的。相反，可数谓词一般不是分布的。例如，如果这条毯子是温暖的，并不一定它的每个 6 英寸见方的一块都是温暖的；如果这个苹果是红的，并不见得它的核也是红的。物质谓词还是**积累的**(cumulative)：如果一个实体是由部分组成，谓词对于它的每一部分是真的，那么谓词对于那个实体也是真的。例如，如果每一勺汤是温的，那么这汤是温的。相反，可数谓词通常不是累积的。例如，这堆书可能很重，尽管其中每一本书很轻。可数谓词表达作为整体的实体的性质；物质谓词表达在一个实体中均匀分布的那种性质。在这里我注意到物质谓词的一个重要特点，其中某种重要性将在本节的稍后部分中得到证实。这个特点就是，物质谓词的否定一般不是物质谓词。设 Yellow$_m$(x)相应于物质观念上的 *yellow*(黄色的)，就是说，Yellow$_m$(x)是真的当且仅当 x 的所有部分(不仅仅是表面)是黄的。设 a 是

一个既有红的部分又有黄的部分的物体，b 是 a 的一个黄的部分。那么～$\text{Yellow}_m(a)$是真的而～$\text{Yellow}_m(b)$是假的。因此～$\text{Yellow}_m(x)$不是分布的：它能应用于一个物体而不能应用于那个物体的每个部分(即使是"足够大的"部分)。

为了给出一个分析，其中 *many* 和 *much* 在语义上相等，正如它们在本节的前面部分提出的那样，就必须对在 7.4 节中提到 *many* 的分析稍作修改。如果 7.5.8a 和 7.5.8b 具有完全平行的分析，如果 7.5.9a 中的 *black* 对应于被整体所指谓的谓词，那么 7.5.8b 中的 *insane* 就必须不是被个体而是被整体所指谓的，也就是说，在这种情况下，相关的值将不是语言学家而是由所有语言学家组成的集合的子集：

7.5.8 a. Much coal is black.(许多煤是黑的。)

b. Many linguists are insane.

这样，应用 7.5.6 中引进的标记法，*insane* 将不是被表示为 Insane′(x)，而是被表示为 Insane″(M)，这里 Insane″(M)是真的当且仅当 Insane′(x)对于是 M 的成员的所有 x 来说是真的。因此我们可以暂时把 7.5.8a—b 的逻辑结构表示为

7.5.9 a. $(\exists : \wedge(\text{Coal}(M), \text{Large}(M)))_M\ \text{Black}(M)$

238 b. $(\exists : \wedge(\text{Linguist}''(M), \text{Large}(M)))_M\ \text{Insane}''(M)$

(这里的"Large"是可数谓词，它把数量大作为总体的属性；因此 7.5.9b 必须理解为"存在一个由语言学家组成的大的集合……"，而不是"存在一个由大的语言学家组成的集合……"。)

现在我们来看在 7.4 节中提到的把 *most* 分析为"*not many not*"是否能够修改，以便能运用于 *most* 和物质词项的结合体。同它最直接类似的是这样的分析，在这种分析中把 7.5.10a 表示为 7.5.10b：

7.5.10 a. Most gold is yellow.

b. $\sim(\exists : \wedge(\text{Gold}(E), \text{Large}(E)))_E \sim\text{Yellow}(E)$

在对这些谓词的最明显的解释之一(特别是把"yellow"解释为物质谓词——一个整体具有"yellow"的性质当且仅当所有它的部分都是黄色的)，7.5.10b 由于不相干的理由可能是假的。如果有黄色的金子的一个大的整体 E_2，有非黄色的金子的一个非空的整体 E_1，那么～$\text{Yellow}(E_1 \cup E_2)$将是真的，$E_1 \cup E_2$ 将是大的(我设想一个整体有一个大的整体作为它的部分，那么它本身必然是大的)，因此 7.5.10b 将由于存在一个具有～Yellow(E)这一性质的金子的大的整体(即 $E_1 \cup E_2$)而成为假的。这将有一个灾难性的结果，即 *Most gold is yellow* 将同 *All gold is yellow* 有相同的真值条件：只要存在任何非

黄色的金子,二者都将是假的。若要避免这个缺点,7.5.10b 最接近的变形是一个不包含 yellow(E)的否定而包含一个相当于"非黄色"的物质谓词的公式,也就是一个谓词对一个整体是真的当且仅当这个整体的没有部分是黄色的。让我们来引进一个算子 N,看作"性质否定",定义为:

7.5.11 (NF)(E)if and only if($\forall$: $\wedge$(E′ nonempty, E′$\subseteq$E)$_{E'}$ $\sim$F(E′))

这就是说,(NF)(E)当且仅当 E 的非空的部分具有性质 F。它可以这样被证明:如果 F 是分布的,那么 NF 是分布的和累积的。如果 *most* 对于可数词项和物质词项以同样的方式结合,那么对含有 *most* 的句子的分析将必然是:

7.5.12 a. Most gold is yellow.

a′. $\sim$($\exists$: $\wedge$(Gold(E),Large(E)))$_E$(NYellow)(E)

b. Most linguists are insane.

b′. $\sim$($\exists$: $\wedge$(Linguist″(E),Large(E)))$_E$(NInsane″)(E)

7.5.12a′的真值条件看来同 7.5.12a 一致,因为 7.5.12a′为真当且仅当存在着金子的不大的整体,它的所有部分都是非黄色的,这就是说,存在着金子的不大的同样是非黄色的整体。7.5.12b′的真值条件也同 7.5.12b 一致并且适合于 7.4 的分析中的真值条件:(N Insane″)(E)是真的当且仅当没有 E 的成员是神经质的,这就是说,E 的所有成员是神智正常的。这样,7.5.12b′是真的当且仅当存在着由全是神智正常的语言学家组成的不大的集合。 239

7.6 多元量词

逻辑学家和数学家偶然地,至少是作为非正式的形式使用这样的公式,其中一个单独的量词约束两个或更多的变项。例如:

7.6.1 $(\exists x,y)f(x,y)$

在一个非约束量化的系统中,这种公式可能经常被解释为含有量词的多重出现的公式的缩写;例如,7.6.1 可能是 7.6.2 的一个非正规的缩写:

7.6.2 $(\exists x)(\exists y)f(x,y)$

然而,在一个约束量化的系统中,一种可能性是,在其中,一个"多元量词表达式(polyadic quantifier expression)"不被当作单个量词表达式的序列,也就是域的表达式有可能包含一个小句,其中包括两个或更多的约束变项。这样的一个逻辑形式看起来好像是对 7.6.3 那种语句(取自佩尔穆特(Perlmutter)和罗斯(Ross,1970);还可以看林克(Link,1984)年对类似语句的进一步的讨论)的一种似乎有道理的分析方式。在这种句子中,一个限制

性关系从句相当于把两个或更多的中心名词联结到一个连接的NP中：

7.6.3 A man in the front door and a woman came in the side door who had met in Vienna.（一个男人从前门进来，一个女人从边门进来，他们在维也纳见过面。）

这里，关系从句的选择是为了避免把它分析成部分，在这些部分中两个约束变项分离开来的任何尝试：在7.6.3的逻辑形式中，不存在具有“x和y在维也纳见面”这样的实际的选择。我认为任何企图把关系从句任意处理为只同逻辑结构中两个中心名词之一结合，从而把7.6.3塞进单元量词框架，像在7.6.4a中那样，都是令人难以接受的。这个公式对于7.6.4b比起对于7.6.3来，它们的一致性更为直接：

7.6.4 a. $(\exists : x \text{ Man})_x (\exists : \wedge (y \text{ woman}, \{x, y\} \text{ met in Vienna}))_y \wedge (x \text{ came in the front door}, y \text{ came in the side door})$

b. A man came in the front door and a woman such that he and she had met in Vienna came in the side door.（一个男人从前门进来，并且他和她在维也纳见过面的女人从边门进来。）

240

虽然把7.6.3指派一个包含着一个多元量化NP的逻辑形式的期望可能是有吸引力的，但是我们应该指派**哪种**逻辑形式这一点，并不是非常明显的。当然存在着一种公式，它可能很容易地以正确说明7.6.3的真值条件的方法加以建构和解释，就是说，在其中对应于两个中心名词和这个关系从句的表达式是相互简单的联结，如在7.6.5中：

7.6.5 $(\exists : \wedge (x \text{ Man}, y \text{ Woman}, \{x, y\} \text{ met in } v))_{x,y} \wedge (x \text{ cam in the front door}, y \text{ came in the side door})$

7.6.5的问题是，它似乎需要新的规则以便显示它与它的表层形式的关系，因为例如7.6.5设定的Q′不是迄今我们对之运用Q′-下降的那种形式。在那个形式中，对那个变项来讲有一个约束变项和那个变项的域的表达式，并且Q′-下降把整个Q′移到母式S中的一个位置，在这个位置上给定的约束变项出现。因此我们面前的这个任务是看我们能否为7.6.3那种句子建立详尽的逻辑结构，其中作了最低限度变化的Q′-下降的变体将被应用，并将把各个中心名词移到适当的位置。

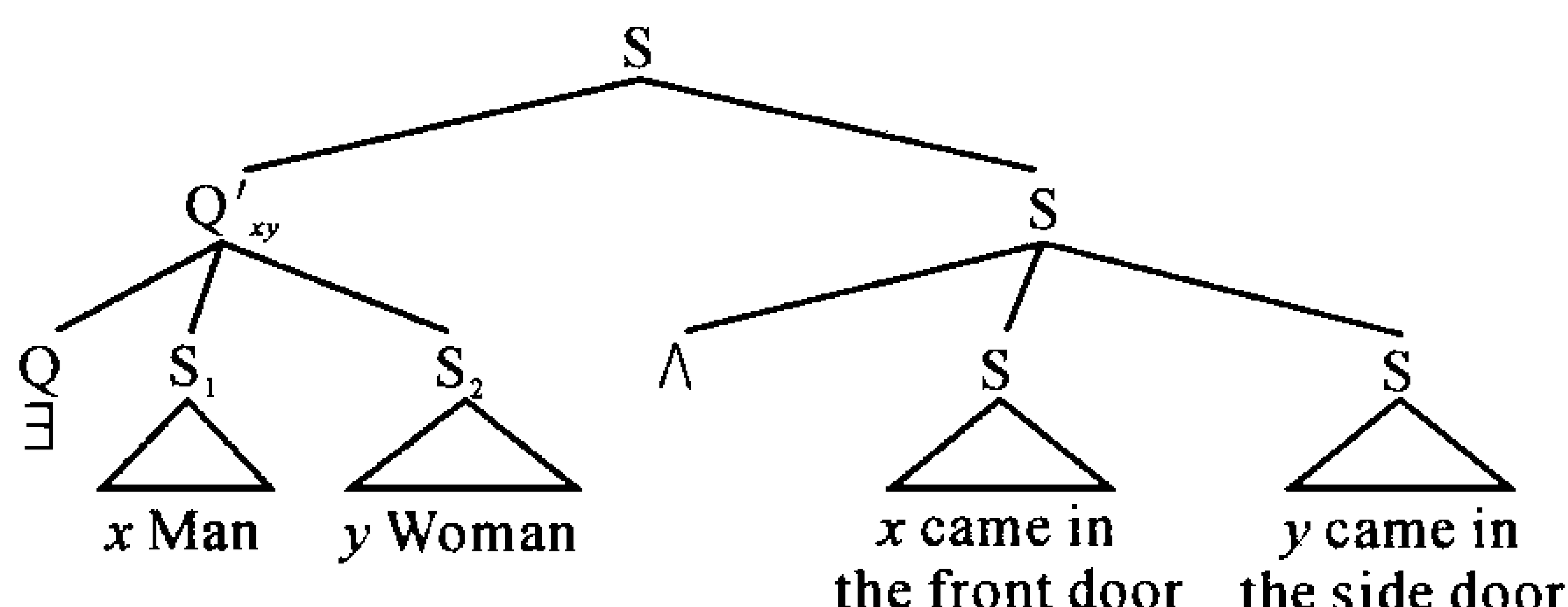
让我们暂时把关于关系从句怎样适应这个结构的问题放在后面，只是先来考察Q′-下降怎样才能运用于多元的Q′。假设我们改变Q′的形成规则，这个规则允许每个Q′包含一个量词和一个S(其单个约束变项的域的表达式)，以便允许每个Q′由一个量词和对应于其每个约束变项的任意有限个S组成。然后我们可以把逻辑形式7.6.6b(＝7.6.6′)指派给7.6.6a，其中

Q'包含两个 S(注意:不是这两个 S 的合取!),每一个规定两个变项之一的域:

7.6.6 a. A man came in the front door and a woman came in the side door.

b. ($\exists$:x Man, y Woman$)_{x,y}$ $\wedge$ (x came in the front door, y came in the side door)

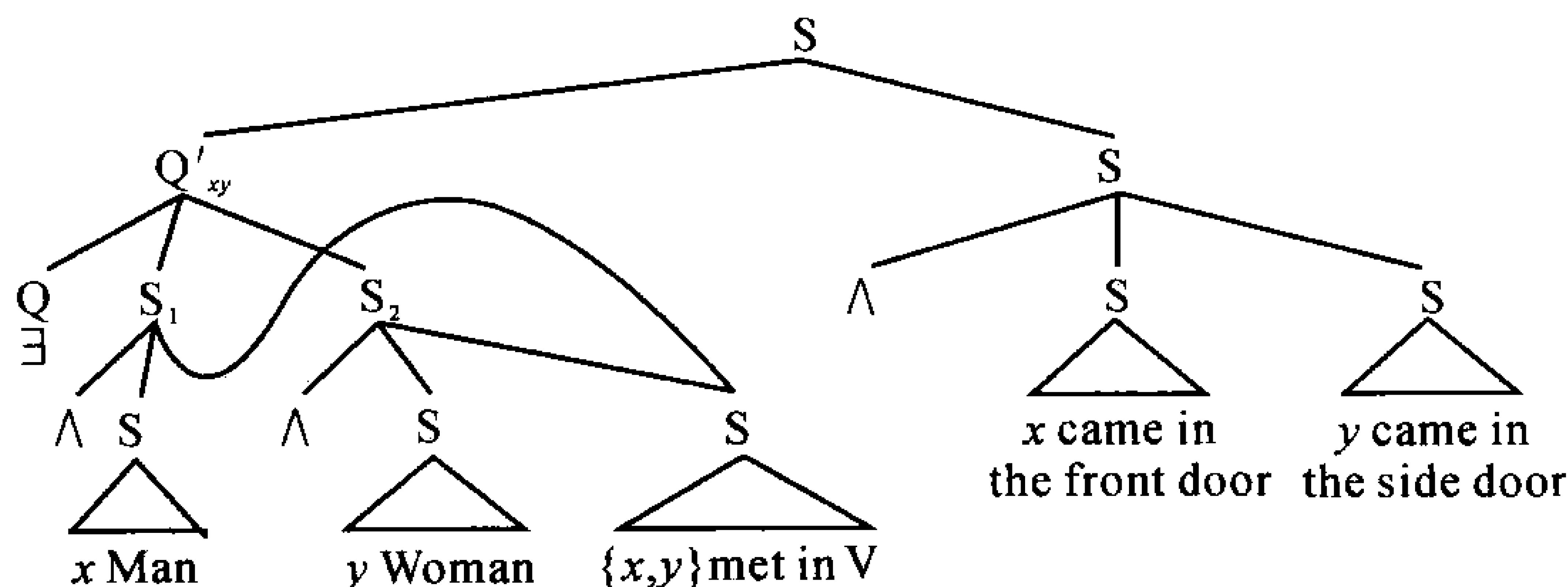
b′.



假设我们把 Q'-下降运用于像 7.6.6b 那样的结构,同时把 Q 的一个复制和一个 S 移到母式中由每个变项占有的一个位置上,也就是说,这里,Q'-下降将把$\exists S_1$ 移到 x 在母式 S 中的位置。并把$\exists S_2$ 移到母式 S 中 y 的位置。那么 Q'-下降这样的运用就将使 7.6.6a 同 7.6.6b 联结起来。(这个并不暗示 7.6.6b 是对 7.6.6a 的一个好的分析:7.6.6a 可以最简明地被分析为 *A man came in the front door* 和 *A woman came in the side door* 的一个合取,每个合取肢里分别有一个$\exists$;相反,7.6.6b 的特点是提出一种方法可以运用于像 7.6.3 的情况,在那里无法分析为每个合取分别有一个单独的 Q。)现在假定我们指派给 7.6.3 这样一个逻辑结构,其中关系从句同时在两个合取肢中。这一点可以由两种方式完成,即或者重复关系从句,像在 7.6.7a 的公式中那样,也可以是把它的一个单独呈现看作同时属于两个域的表达式,像在 7.6.7b 的结构(不能直接翻译成一个线性公式)中那样:

7.6.7 a. ($\exists$: $\wedge$ (x Man, $\{x,y\}$ met in v), $\wedge$ (y Woman, $\{x,y\}$ met in v)$)_{x,y}$ $\wedge$ (x came in the front door, y came in the side door)

b.



Q'-下降用于这些结构中的这一个或那一个,将产生一个输出,其中$\exists S_1$ 占据“x 从前门进来”中 x 的位置,而$\exists S_2$ 占据“y 从边门进来”中 y 的位置。然

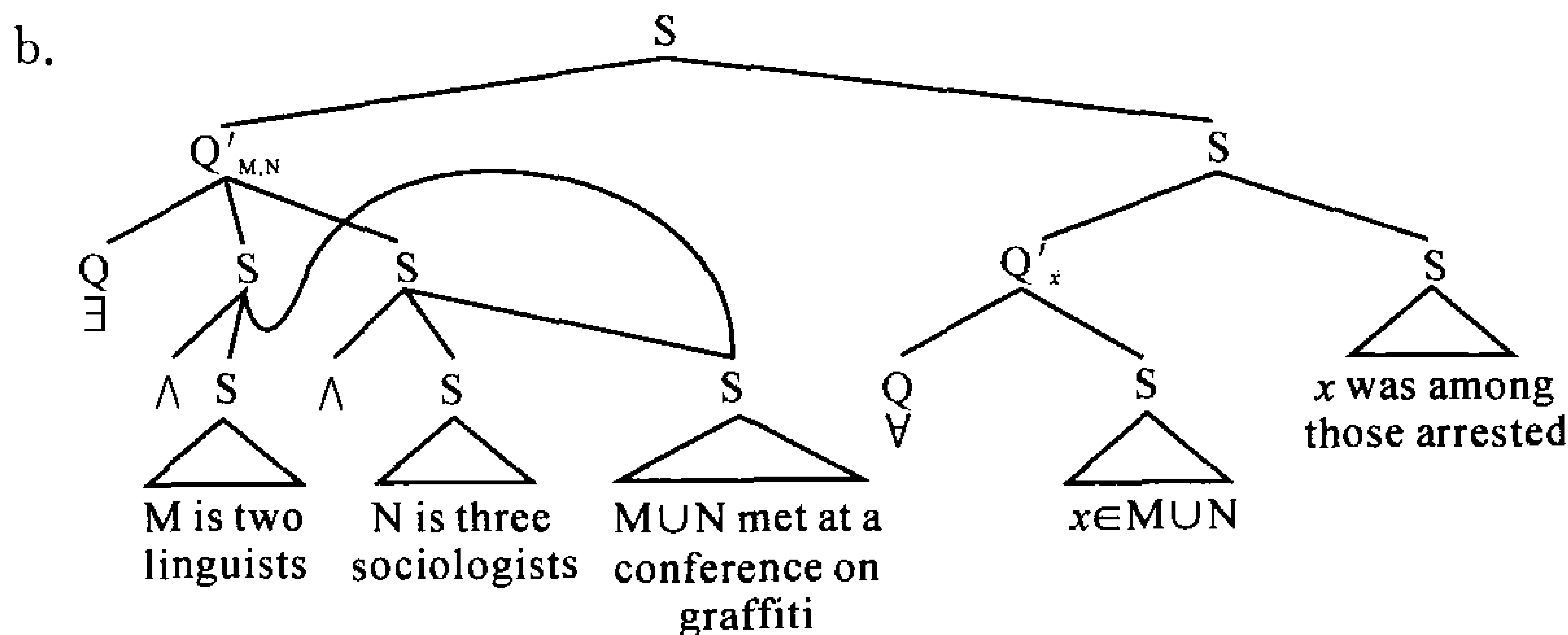
而这个输出的问题是,“x 和 y 在维也纳见面”不处在一个关系从句的底层,这个关系从句在这两个 NP 的每一个中在语形上是可以采取的。例如,人们不能说* *a man who and she met in Vienna* 或者* *a woman who he and met in Vienna*,得到一个可接受的同已指出的逻辑结构一致的表层结构的唯一方法是运用关系从句的外位(extraposition)选择,使用“全面”(across-the-boards)原则得出一个导出的结构。在这个结构中,一个单独的关系从句 *who had met in Vienna* 占据 S-尾(S-final)位置,这个位置是为外位关系从句保留的,并且同时修饰两个名词。

242

在其中数词同一个已知存在量词结合的语句中也可能出现在结合体中,这个结合体要求一个包括多元量词的分析:

7.6.8 a. Two linguists and three sociologists who had met at a conference on graffiti were among those who were arrested.(曾在古罗马雕刻问题讨论会上见过面的两个语言学家和三个社会学家在被捕的人之中。)

b.



后面的分析与 7.4 中提到过的一个分析稍有不同,它相当于“有一个集合它包含两个语言学家和三个人类学家,以致那个集合在古罗马雕刻问题讨论会上见面……”。在 7.6.8b 中给出的分析相比 7.4 中的分析有一个重要的优点,那就是它能以 7.6.9a′,b′中指出的那样适合于像 7.6.9a,b 的句子。这里为了节省篇幅,我将采用一种处在一个结构底层的符合这个目的的标记,这就是在后面一个或多个表达式共享的成分下面画线,并留出共享的位置空着但下面画上线。

7.6.9 a. Two linguists were chanting and three sociologists were shouting the same slogan.(两个语言学家唱着、三个社会学家喊着同样的口号。)

a′. (∃ : x is a slogan)(∃ : M is two linguists, N is three sociologists)$_{M,N}$ ∧ (M were chanting x, N were shouting x))

b. Tom bought and Erica sold securities totalling over a million

dollars in value.(汤姆买进、埃里卡卖出总价值超过一百万美元的抵押品。)

b′.(∃:∧(M is securities,M∪N totals over $ 1 million),∧(N is securities, __________))$_{M,N}$ ∧(Tom bought M, Erica sold N)

注意,在这里,整个的主句都在约束它的变项的量词辖域之内,而在 7.4 中提到的一个分析中,约束那些变项的量词表达式完全包含在同母式 S 结合的 Q′的域的表达式中,因此母式 S 不在它们的辖域之中。

到现在为止给出的多元量词的例子都包含一个双变项的存在量词。构造有 2′多元全称量词的例子要困难得多,不过至少像 7.6.10a 那样的语句还是勉强可以接受的;按照上面的提法,它应该对应于 7.6.10b 的逻辑形式: 243

7.6.10 a. ? Every man wore a gaudy shirt and every woman wore a matching blouse who were partners in the dance marathon.(每个男人都穿着一件华而不实的衬衫,每个女人都穿着一件相配的外套,他们是马拉松舞会上的舞伴。)

b.(∀:∧(x is a man, {x, y} were partners in the dance marathon),∧(y is a woman, __________)$_{x,y}$ ∧(x wore a gaudy shirt, y wore a blouse matching x's shirt)

构造由一个有定摹状算子约束多个变项的例子要容易得多:

7.6.11 a. The man entered and the woman left who had met in Vienna.(那个男人进来了,那个女人出去了,他们在维也纳见过面。)

b.(ɿ:∧(x is a man, {x,y} met in Vienna),∧(y is a woman, __________))$_{x,y}$ ∧(x entered, y left)

莱可夫(Lakoff,1972a:644-45)讨论了由一个有定摹状算子约束几个变项的一种特别有趣的类型的句子,他注意到 7.6.12a 不但有 *the* 的重复出现,还有 *usual* 的重复出现,而它对应的一个逻辑结构中那些项每个只说一次:

7.6.12 a. The usual men were talking to the usual women about the usual subjects.

b.(ɿ:∧(M are men, [M talk to N about R] is usual),∧(N are women, __________),∧(R are subjects, __________))$_{M,N,R}$(M were talking to N about R)

让我们用概述这里对谓词逻辑的形成规则提出的改变如何影响推理规则和真值条件来结束这一节。一个约束着变项 $x_1, x_2, \cdots, x_n$ 的多元 Q′可以解释为说明对那些满足域的表达式(注意"表达式"是复数!)也满足母式 S 的变项来说,值是多少 n 元的(n-tuples)。因此 ∀ 和 ∃ 的真值条件只需要修

正到用对所有约束变项而不是仅对一个变项赋值那样的范围：

7.6.13 如果 $y_1, y_2, \cdots, y_n$ 是在 $A_1, A_2, \cdots, A_n$ 中自由出现的变项，那么

a. $(c_1/y_1\ c_2/y_2 \cdots c_m/y_m)$满足$(\forall : A_1, A_2, \cdots, A_n)_{x_1, x_2, \cdots, x_n}$ B 当且仅当，对每个值 $a_1, a_2, \cdots, a_n$ 的每个集合使得$(a_1/x_1\ a_2/x_2 \cdots a_n/x_n\ c_1/y_1\ c_2/y_2 \cdots c_m/y_m)$满足所有的 $A_1, A_2, \cdots, A_x$ 也满足 B，并且

244

b. $(c_1/y_1\ c_2/y_2 \cdots c_m/y_m)$满足$(\exists : A_1, A_2, \cdots, A_n)_{x_1, x_2, \cdots, x_n}$ B 当且仅当至少 $a_1, a_2, \cdots, a_n$ 的值的一个集合使得$(a_1/x_1\ a_2/x_2 \cdots a_n/x_n\ c_1/y_1\ c_2/y_2 \cdots c_m/y_m)$满足所有的 $A_1, A_2, \cdots, A_n$ 也满足 B。

对推理规则的必要改变将包含对应于每个约束变项的证明中有分隔线。例如，可以像 7.6.14a 中那样人们可能从似真的前提推出 7.6.3，所使用的 ∃-引入可以像 7.6.14b 中那样来说明：

7.6.14 a.

1 *a* Man	supp("Albert is a man")
2 *b* Woman	supp("Beth is a woman")
3 {*a*,*b*}Meet-in *v*	supp("Albert and Beth met in Vienna")
4 *a* Come-in *f*	supp("Albert came in the front door")
5 b Come-in *s*	supp("Beth came in the side door")
6 ∧(*a* Man, {*a*,*b*}Met-in *v*)	1,3 ∧-intro
7 ∧(*b* Woman, {*a*,*b*}Met-in *v*)	2,3 ∧-intro
8 ∧(*a* Come-in *f*,*b* Come-in *s*)	4,5 ∧-intro
9 (∃ : ∧(*x* Man,{*x*,*y*}Met-in *v*), ∧(*y* Woman,{*x*,*y*}Met-in *v*))$_{x,y}$ ∧(*x* Come-in *f*,*y* Come-in *s*)	6,7,8, ∃-intro

b. $f_1(a_1, a_2, \cdots, a_n)$

$f_2(a_1, a_2, \cdots, a_n)$

…

$f_n(a_1, a_2, \cdots, a_n)$

There fore, $(\exists : f_1(x_1, x_2, \cdots, x_n), f_2(x_1, x_2, \cdots, x_n), \cdots, f_n(x_1, x_2, \cdots, x_n))_{x_1, x_2, \cdots, x_n} g(x_1, x_2, \cdots, x_n)$

对 ∀ 和 ∃ 的其他推理规则以及变项连贯结合的条件类似的重新说明，可以用一种直接的方式给出。

245

8 类别、类型与种类

8.1 域的一致性与类别

到现在为止，我们已经把事物状态看作包含一个单一的“域”，而对域中的对象的种类或者谓词能陈述什么种类的事物这些方面没有限制。被各种谓词界定的这种域的子集提供了量词的域，例如，如果有用来表现象“*You can fool some of the people all of the time*（你可以在任何时候愚弄一些人）”这种语句内容的形式语言的话，那么，这种语言将必定包含“*is a person*（是一个人）”和“*is a time*（是一个时间）”这样的谓词。我们将对那些既包含时间又包含人物的域 D 的事物状态有特别的兴趣。形式语言包含的谓词种类越多，必须容许的集合 D 的种类也越多，并且这些集合可能是相当多种多样的：在一篇较短的非技术性的文章中，你会很容易碰到人物、时间、事物、数目、名称、物种，从芝加哥到豪斯汀的航线以及莫扎特交响乐。

在我们说明什么是“事物状态”的时候，我们必须说，它包括列举出语言的每个谓词的真值以及同这些谓词相结合的主目的每个可能的值（在 D 中）。但是这似乎把我们引向了一个更为为难和更为离奇的境界：对每一个事物状态，人们现在显然不仅需要说明数字 11 是否质数，理查德·尼克松是否犹太人和豪斯汀战役是否发生在拉链发明之前，而且还必须说明拉链的发明是否质数，豪斯汀战役是否犹太人以及理查德·尼克松是否在数字 11 之前。因此，我们必须避开这一点看看我们如何修正我们的假设，以免陷入可能的事物状态的任意增生。在这些可能的事物状态中我们必须区分其中

豪斯汀战役是犹太人和其中豪斯汀战役不是犹太人的事物状态。

248　如果我们想排除区分关于豪斯汀是否犹太人的事物状态，基本上有两种寻求的途径，或者以这样一种方式组织事物，在这种情况下这样的命题的真值总是可以断定的（例如，使"豪斯汀战役是犹太人"和"拉链的发明是质数"在每一个事物状态中都假），或者以这样的方式组织事物，在这种情况下，这样的命题根本不能指派一个真值，也就是有一个事物状态包含的不是对每个谓词的**完全**的真值表，而只是覆盖域中的那些分子的表，对这些分子来讲，出现了谓词的真值问题。任何一种方式，对每一个谓词来说，必须在下面两种之间划一条界线，一种是对那些 D 的成员（或 D 的成员的组合）来讲，它的谓词从一种事物状态到另外一种事物状态，真值上可能不同；一种是那些 D 的成员并不同于上面那种 D 的成员。

到现在我们还没有对出现在像（∀：Fx）Gx 这样的表达式中的命题函项加以限制，这样的命题函项超出变项一致使用的条件。假设我们采用上一段的第一种选择，并且试图这样建立事物以便使任何命题函项 F 和 G，不管用域中的什么成员来代替 x，Fx 和 Gx 都将有真值，这样就没有什么可以阻止我们构成这样的表达式，在这些表达式中，"F"同已经出现的一些例子来比显得更为古怪，例如：

8.1.1　（∀：∨（Person x，Time x））（Mortal x）

在任何特定的事物状态中，在 x 是时间而不是人的情况下，8.1.1 的真值都将随我们选来加给"Mortal x"的真值而定。如果我们已经选择要求"Mortal x"在所有这样的情况下为假，那么 8.1.1 呈现为假，这比它呈现为真当然是一个更合理的结果。然而，考察一下数学中"有理数"和"无理数"的概念。能把"有理数"定义为"两个整数之比"，把"无理数"定义为"有理数"的否定，可能是对的。如果当 x 不是一个数时，我们却给"x 是有理数"指派一个 F 值（就像当 x 是时间，或者也许推而广之，当 x 不是有生物时，我们给"x mortal"指派 F 值一样），并且如果我们的真值指派符合古典的真值表（像我们在本章中一直假定的那样），那么，只要 x 不是一个数字，不管什么时候"x 是无理数"都应该取 T 值，这样，8.1.2 应该指派以 T 值：

8.1.2　（∀：∨（x is the square root of a prime number，x is a cigar box））

249　（x is irrational）

因此，如果我们想坚持一些相当自然的语义分析并保持古典的真值表，当拒绝承认我们正试图回避的古怪的大量可能的事物状态时，我们将被迫给一些逻辑式指派 T 值，而给另一些逻辑式指派 F 值。在后面这些逻辑式中，（∀：∨（F_1x，F_2x））和一个只有对于具有特征 F_1x 的 x 的值才有意义的命题

函项结合在一起。

当命题的量词带有奇怪的定义的域时，我们必须避免给命题指派真值的麻烦的一个办法是：对在（量词：Fx）Gx 形式的公式中的 F 以严格的限制。如果我们想加上这样的限制，我们应该看看在分析过程中我们是否也可以使赋值于“豪斯汀战役是犹太人”的一类命题成为不必要的。事实上，这应该是可能的，因为在两种场合中，我们被迫处理的两个怪诞的例子之所以是怪诞的，是因为混淆了不同类别中的实体。因此，似乎最有希望的方向是寻找基于“类别（sort）”这一概念的限制。

假设我们设定出一个固定的有限的类别的清单，每一个类别相应于一个一元谓词，这个一元谓词对那个类别中的实体为真，对其他类别中的实体为假。这样，我们就可以对在第六章中采用的可能事物状态的概念作下面的修正。对任何给定的事物状态 α，域 D^α 可以用几个不连贯的域来代替，一个域只对一个类别，这样，让不同的类别对应于类别谓词 $F_1, F_2, \cdots, F_n$，这个事物状态将包含 $D_1^\alpha, D_2^\alpha, \cdots, D_n^\alpha$ 这些集合，当指派给 x 的值属于 D_i^α 时，$F_i x$ 真，否则假。类别谓词在具有不限于一个单一的类别的主目时，是奇特的；另一个具有这种奇特性质的谓词是“＝”。但是，一般说来，谓词将强制要求其每一个主目由特定的类别的实体填入，例如，*The meeting lasted two hours*（会议持续了两个小时）中的 *last*（持续），要求它的第一个主目指称事件，第二个主目指称时间的量。对任何一个其主目限制为 F_i 类别的一元谓词 f 而言，$f^\alpha \subseteq D_i^\alpha$，对任何一个其第一个主目限制为 F_i 类别而第二个主目限制为 F_j 类别的二元谓词 g 而言，$g^\alpha \subseteq D_i^\alpha \times D_j^\alpha$，等等。

“类别谓词（sort predicate）”是“本质属性（essential properties）”的一个很特殊的类型：一个个体，如果不停止存在或者失去它的同一性，就不能获得或失去这些本质属性。一个人可以变成红头发或秃顶，但他不能变成一个数目字、一次战役或一条从芝加哥到豪斯汀的航线。在可比的可替换的事物状态中，我们可以把一个事物状态中的银行经理和另一个事物状态中的贫民窟的流浪汉等同起来（像我们必须这样以便理解“*If Schwartz hadn't inherited his uncle's chicken ranch, he'd be a bum on skid row.*（如果斯瓦兹没有继承他叔父的养鸡场，他已经是贫民窟的流浪汉了。）”这样的语句），但我们不能把一个事物状态中的银行经理等同于另外一些事物状态中的拉链的发明、1884 年 3 月 21 日或贝多芬的第十一交响乐（因此我们不能理解像 *If Schwarts hadn't inherited his uncle's chicken ranch, he'd be Beethoven's 11th symphony* 这样的语句），但是类别的特性不是唯一的本质属性。例如，我们不能把一个事物状态中的数字 11 等同于另一个事物状态

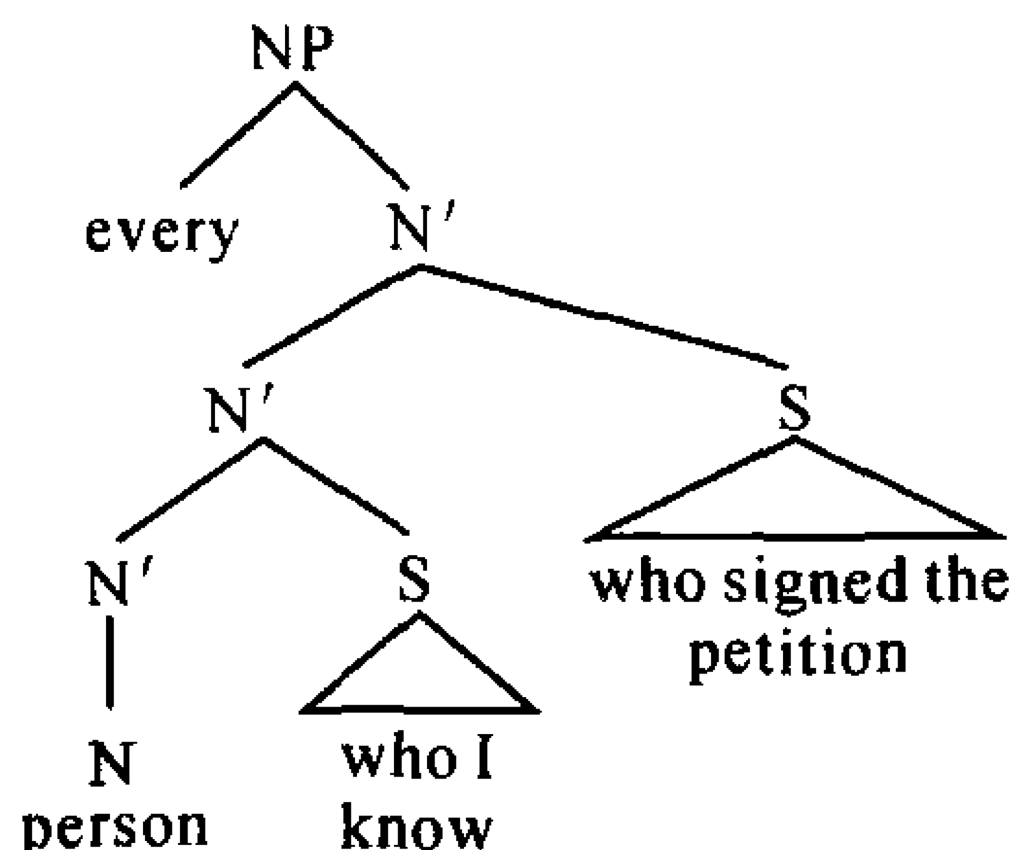
250

中的一个可以被 2、7 或 31 除尽的数字。当然,出现的数字在一个事物状态中不同于另一个事物状态中的可能性,也是很奇怪的:我更觉得数字是超于任何事物状态的事物,尽管在描写任何事物状态中(例如,一个事物状态的部分描写是对每个人拥有多少只鸡的说明)它都是可能涉及的。

决定存在哪些类别,是一个有悠久传统的哲学活动(这里特别值得注意的是亚里士多德、康德和黑格尔的范畴系统),尽管这一活动已声名扫地,并且在 20 世纪被大大地冷落了。如果循着这里提出的路线发展出有用的事物状态的概念,那么这种活动应该恢复。

像 8.1.2 中的表达式 ∨(x 是质数的平方根,x 是一个香烟盒)对两种不同的类别的事物是真的(至少在这种假设的范围内 ∨AB 是真的,或者 A 真或者 B 真,甚至其中一个析取肢没有真值)。同样,如果域表达式是～(x 是奇数),很多不同的类别的东西都能满足它:不仅由偶数,而且由所有人、事物和交响乐来满足。的确,人们可以由把开语句、命题联结词和量词放在一起形成绝大多数域表达式。这些表达式可以由一个以上类别的实体来满足。因此,如果每个变项的值都限制一个类别的实体(以便在母式 S 中同所有谓词结合的变项的值都能够是谓词要求的类别),我们就需要对域表达式有一个较严格的限制。加上这样一个限制的最直接的办法可能是:要求约束变项 x 的量词的域表达式为一个 ∧-联结,这个 ∧-联结有一个联结肢 Fx,这里 F 是一个类别谓词。我们将采取限制的这样的一种形式,其目的在于考虑同在自然语言中与量词结合的那些 N′的形式直接相匹配的形式的域表达式。在这种表达式中,像 8.1.3 中那样,"堆垛(stacked)"关系小句结构具有一个左分枝表层成分结构,其中每一个 N′成分都由[sS *and* S]结构的一个联结肢毗连到另一个联结肢中的一个谓词 N′这一步骤导出的:

8.1.3



为了使域表达式有这样的结构,我将提供给概念**域-界定表达式**(domain-defining expression,DDE)一个递归定义,这个定义由一个类别断定组成,这个表达式包含它的相继结合的变项:

8.1.4 对任何变项 x,(ⅰ)对任何类别 F_i,F_ix 都是一个对 x 来讲的类别 F_i 的一个 DDE;并且(ⅱ)如果对 x 来讲 $F_1(\cdots,x,\cdots)$ 是一个类别 F_i 的 DDE,并且 $F_2(\cdots,x,\cdots)$ 是变项 x 或者可能是其他变项的任何命题函项,那么,$\wedge(F_1(\cdots,x,\cdots),F_2(\cdots,x,\cdots))$ 对 x 来讲是一个类别 F_i 的 DDE。

如果我们采用 8.1.5 的附加的定义,那么,我们可以加上 8.1.6 这个限制。8.1.6 要求域表达式对每一个变项都是对那个变项的一个 DDE。另外,结合变项的谓词被限制在同相关主目相应的类别的值:

8.1.5 a. 如果 G 是一个原子谓词,它的第 j 个主目位置限于类别 F_i,那么在第 j 个主目位置的带有 x 的 $G(\cdots,x,\cdots)$ 就是对 x 来讲的类别 F_i。

b. 如果 $G_1(\cdots,x,\cdots)$ 和 $G_2(\cdots,x,\cdots)$ 对 x 来讲是类别 F_i,那么 $\wedge(G_1(\cdots,x,\cdots),G_2(\cdots,x,\cdots))$,$\vee(G_1(\cdots,x,\cdots),G_2(\cdots,x,\cdots))$,$\supset(G_1,(\cdots,x,\cdots),G_2(\cdots,x,\cdots))$,并且 $\sim G_1(\cdots,x,\cdots)$。

c. 对在 $G(\cdots,x,\cdots,y,\cdots)$ 中自由的任何量词 Q 和任何变项 y 来讲,如果对 x 来讲,$G(\cdots,x,\cdots,y,\cdots)$ 是类别 F_i,那么,$(Q:H(\cdots,y,\cdots)_y,G(\cdots,x,\cdots,y,\cdots))$ 就是对 x 来讲的类别 F_i。

8.1.6 对一个逻辑结构的任何表达式(量词:A)$_x$B,必须有一个类别 F_i,使得 A 是一个对 x 来讲的一个类别 F_i 的 DDE 并且 B 是对 x 来讲的类别 F_i。 252

加上这些限制将排除一些符合我们曾经假设的推理规则的推理。例如,下面的推理将遭到否认,因为即使其前提满足 8.1.6 的限制,其结论却不能满足,因为对 x 来说,$\sim Gx$ 不是一个 DDE:

8.1.7

1	$(\forall:Fx)Gx$	supp
2	$\quad\sim Gu$	supp
3	$\quad\quad Fu$	supp
4	$\quad\quad Gu$	1,3,∀-expl
5	$\quad\quad\sim Gu$	2,reit
6	$\quad\sim Fu$	3–5,~-intro
7	$(\forall:\sim Fx)\sim Gx$	2–6,∀-intro

如果我们假定,像我们一直做的那样,所有的推理都服从这样的条件,即它的每一个不同的行都符合我们加给逻辑结构的合式性的所有条件,那么,没有必要对 ∀-引入的应用加上任何特殊的限制:因为第 7 行违反 8.1.6,8.1.7 即使符合第 2 章中的推理规则系统,也将被排除。

注意,虽然排除 8.1.7,但是并不排除不违反 8.1.6 的跟 8.1.7 极其近

似的 8.1.8,在 8.1.8 里 F_i 是一个类别谓词:

8.1.8 $(\forall : \wedge(F_i x, Fx))Gx \vdash (\forall : \wedge F_i x, \sim Gx))\sim Fx$

这相当于一个前提是 *All animals which are dog bite postman*(所有是狗的动物都咬邮递员),结论是 *All animals which do not bite postman are nondogs*(所有不咬邮递员的动物都是非狗)的推理。在这个例子中,前提相当于 *All dog bite postman*,其中,狗必须是动物。这样,8.1.7 和 8.1.8 中的推理基本上有同样的前提,但是两个推理有这样的区别:8.1.8 中类别谓项从域表达式中分析出来,并且在结论的域表达中保留着,而(毫不夸张地说)所有类别的事物都可以满足 8.1.7 的结论的域表达式。

8.2 逻辑类型与λ演算

在 7.3 节中,我们区别了带个体主目的谓词和带个体集合主目的谓词。我们划分出的这种区别,是我们将称之为(按罗素和怀德海(1910—1913)的说法)实体的**类型**(type),即一种一个给定的谓词能对之加以表述的实体。253 在本书的剩下部分,我们不仅需要提及所有不同类型(已经提及的两种类型,加上将会很快介绍到的许多别的类型)的常项,而且也将提到每一个类型的变项。因为一般地讲在一个常项出现的位置上可能出现一个量化的表达式,而且其中的每一个量化的表达式都必然有一个相应的其可能的值为适当的类型的实体的变项。例如,像 8.2.1a—b 的前提这样的语句要求根据其值为命题(8.2.1a)或性质(8.2.1b)的约束变项来分析,以便使我们能把这些推理有效性归因于∀-利用规则:

8.2.1 a. Sam disagrees with everything that Lucy believes.(山姆(S)不同意露茜相信的每一件事。)

Lucy believes that there is a tooth fairy.(露茜相信有一个牙仙。)

There fore, Sam disagrees with (the proposition that) there is a tooth fairy.(所以,山姆不同意这个(这样的命题)有一个牙仙。)

b. Napoleon had all properties of a great general.(拿破仑有伟大将军的所有性格。)

Being stubborn is a property of a great general.(顽固是伟大将军的一种性格。)

Therefore, Napoleon had the property of being stubborn.(所以拿破仑有顽固的性格。)

我们暂时假定下面的类型(另外的类型在第 14 章中补上)：

8.2.2 a. e=个体

b. p=命题

c. 对任何两个类型 A 和 B,$<A,B>$=把类型 B 的实体联结于类型 A 的实体的函项。

d. 对任一特定的类型 A,$[A]$=类型 A 的实体的集合。

例如,$[e]$是个体集合的类型,$<e,p>$是个体的命题函项的类型(即,把一个命题联结于一个个体的函项),$<[e],<e,P>>$是把个体的命题函项联结于每个个体的集合的类型,等等。请注意,由于 8.2.2c—d 涉及任意类型,列举出的那些实体的任一个都覆盖了无限多的类型。例如,对任何特定的类型 a,8.2.2d 允许我们构造一个类型$<a,p>$,对应于一个带有类型 a 主目的命题函项,即把一个类型 a 的实体联结于一个命题的函项。

8.2.2d 中提供的类型的变项的分析像 8.2.3 这样的语句时发挥作用：

8.2.3 a. Napoleon had all the properties of a great general.

b. Having all the properties of a great general was a property that Napoleon possessed.

254

在 8.2.3a 中,有一个约束变项的量词,这个变项的值是"伟大将军"具有的性质,即类型$<e,p>$的实体。在 8.2.3b 中,有一个附加的谓词"拿破仑具有的性格",并且必须区别这一谓词陈述为真的性质和这一谓词陈述为假的性质。所以,这个谓词就是类型$<<e,p>,p>$,也就是把一个命题联结于一个个体的命题函项。

在这一节剩下的部分,我将引入并且运用一种手段,这种手段允许我们建立由 8.2.2d 覆盖的所有类型的表达式。特别是令 φ 为类型 a 的任何表达式,并且让 x 作为出现在 φ 中的类型 u 的变项。这样,$(\lambda x)\varphi$ 表示$<u,a>$类型的函项,这个函项给 x 的每一个值以相应的 φ 的值,即：

8.2.4 $[(\lambda x)\varphi](c)$=用 c 代替 φ 的所有 x 的呈现。

例如,$[(\lambda x)(x$ 秃顶$)]$(亚里士多德)=亚里士多德秃顶。λ 标记法提供了表示**性质**的一个方便的方法。这样,8.2.5a 表示有一个比自己老的配偶这一特点,8.2.5b 表示所有作为考古学家的性质的性质。这两个表达式可以一起放在一个逻辑式(8.2.6)中,意思是有一个比自己老的配偶这一性质是所有考古学家的性质：

8.2.5 a. $(\lambda x)((\exists : y \text{ Person})_y \wedge (y \text{ Spouse } x, y \text{ Older } x))$

b. $(\lambda P)((\forall : z \text{ Arch})_z p_z)$

8.2.6 $[(\lambda P)(\forall : z \text{ Arch})_z P_z][(\lambda x)(\exists : y \text{ Person})_y \wedge (y \text{ Spouse } x, y$

Older x)]

8.2.4 中的定义允许我们通过不断地用公式中指出的值代替各种 λ-约束变项来简化像 8.2.6 这样的公式。这种叫做 **λ-变换**(λ-conversion)的程序使我们能够从 8.2.6 得到一个直接表达 8.2.6 用迂回的方式表达的公式，即所有的考古学家都有一个比自己老的配偶：

8.2.7 a. (∀ :z Arch)[(λx)(∃ :y Person)∧(y Spouse$x$, y Older z)](z)

b. (∀ :z Arch)(∀ :y Person)∧(y Spouse x, x Older z)

8.2.7 中的第一个公式是用 8.2.6 中的第二对方括号里的表达式替换(∀ :z 考古学家)Pz 中的 P 得到的结果(由于它接在一个(λP)…表达式之后，因此用作 P 的值)，而后一个公式则是用 z 替换前一个公式(在前一个公式中的一个(λx)…表达式同 z 结合)中的 x 得到的结果。

255 在本书剩下的部分里，我们将采用下面的关于类型的方针：(i)我假定每个变项或常项都是一个特定的类型；(ii)我假定对每个类型，那种类型的任意多的变项都是有效的；(iii)在语境中能明确一个给定的变项或常项是什么类型时，用一个上标在它第一次出现时表示其类型。例如，我们可以用下面这种替换的方法表达 8.2.5b：

8.2.8 $(\lambda P^{<e,p>})(\forall :z^{e}\text{Arch})_{z}Pz)$

请注意，z^e 不是不同于 z 的符号，它们是同一个符号，只是 z^e 多了附加上去的类型标志。另外，(iv)我假定符合我们的形成规则的各种表达式都属于适当的类型，并且把**闭合的**(closed)表达式(如果一个表达式包含的每个变项都由该表达式包含的变项约束者(variable-binder)来约束，该表达式就是闭合的)当作讨论中的类型的(复杂的)常项：

8.2.9 a. (∀ :x Ling)(x Insane) 是类型 p 的一个常项

b. $(\lambda x^{e})(x \text{ Admire } x)$ 是类型 $<e,p>$ 的一个常项

c. $(\lambda P^{<e,p>})((\forall :z^{e}\text{ Arch})_{z}Pz$ 是类型 $<<e,p>,p>$ 的一个常项

扩展可以进入我们的逻辑系统的表达式的范围，等于修正我们的形成规则系统：现在，谓词对于它们的每个主目的类型被次范畴化了，并且只有那些每一个主目位置都由一个该谓词要求的类型的表达式的谓词-主目结合，才是合式的。

没有必要改变第二章和第三章给出的推理规则，因为(修正的)形成规则将能够在量词规则上加上这样的限制：代入每个位置的常项或变项都是正确的类型。例如，如果我们正通过∃-引入得出一个结论，引入的变项必须是和包括在前提中的常项属于同一个类型，就像人们从前提"亚里士多德是希腊人和亚里士多德秃头"得出"有些希腊人秃头"这个结论一样：(∃ :x 希

腊人)(x 秃头)的约束变项不能是类型$\langle e,p\rangle$或者类型$\langle\langle e,p\rangle,p\rangle$,而必须是 e。但是,如果我们继续要求证明中的每一步都符合这个形成规则,就没有必要给∃-引入加上任何特别的限制:如果在结论中使用了一个任何别的类型的变项,“希腊人”和“秃顶”就陈述了一个错误的类型的变项,并且得到的结合也因此不合乎这个形成规则。这样,我们可以认为 8.2.1(这里重复为 8.2.10a)等于一个合乎我们的推理规则的推理(8.2.10b): 256

8.2.10 a. Sam disagrees with everything that Lucy believes.

Lucy believes that there is a tooth fairy.

Therefore, Sam disagrees with (the proposition that) there is a tooth fairy.

b. 1. $(\forall: Lu \text{ Bel } X^p)_x(s \text{ Disag } X)$. 假设

2. $\underline{Lu \text{ Bel There is a } tf).}$ 假设

3. s Disag(There is a tf). 1,2,∀-利用

8.2.10b 中有一个对形成规则的不言而喻的参照,在 8.2.10b 中,“有一个 tf”被等同于类型 p,从而使它能够充当在第一个前提中的变项 X 的值。

但是,6.2 中给出的一个推理规则将必须修改,即“=-利用”规则。请注意,我们提出的在我们的形成规则中的改变极大地扩展了语境的集合。在这个语境集合中,有一个词项可能出现,并且,像在“John believes that ______ is a prime number”这样的语境中作出替换,当运用一个真前提时,不一定产生一个真结论。例如,即使 47×91=4277,约翰相信 47×91 不是一个质数可能是真的,而约翰相信 4277 不是一个质数也可能是假的。我们不是在这儿叙述对“=-利用”规则的适当的限制(这个问题在 11.3 节中将重新提起),而仅仅是在这儿提示,使在给定的位置的替换无效的因素是:替换是在一个涉及与前提被赋值的世界“不同的世界”的位置上进行的。例如,这里 believe(相信)的补语成分想描写的不是一个真实世界,而是约翰相信如何的那样的世界,而和替换的有效性有关的,不是 47×91 是否真是 4277,而是47×91=4277 是否存在于约翰相信事物如何的那样的世界之中。最后也许有可能给出一个合适的修正,在那个表达式的图表中(如 12.1 节中),语句的部分用来作为他们想指称的世界的索引,而=-利用规则只有当等式的索引同替换的直接语境吻合时才能采用。

修改真值条件有更多的问题。修正某些部分是一件较容易的事:我们必须要求每个常项表示一个相应类型的对象,要求每个变项都在相同类型的对象的范围内。并修正量词的真值条件以便考虑约束变项的类型——对变项的每个赋值都必须给每个变项指派合适的类型的值,而全称量化或存

257 在量化的语句的满足条件必须是用所有的(all)或有的(some)(分别地)赋给满足这个语句的约束变项的方法。但这儿还有两个相互关联的问题:(ⅰ)在什么条件下认为一个给定的类型的实体算作同一的(例如,什么时候有正当理由说是两个不同的命题在两种不同的方式下跟同一个命题相反)?(ⅱ)对每个类型,什么是这个类型的变项的值的**全**部(full)范围(例如什么是可能的命题,什么是可能的个体一元谓词)?要注意的是,对这些问题的回答可能影响用我们的规则指派给量词的真值。例如,对(ⅰ)的回答会影响"山姆只是不同意露茜相信的两个命题"是否真(如果你认为有三个这样的命题,你必须确定你不是重复计算了同一个命题),而对(ⅱ)的回答则会影响什么实体何以作为关于命题或关于性质的概括的潜在的反例。

问题(ⅱ)假设在更通常的类型理论中有特别大的作用,在这种类型理论中,不承认命题是类型而承认真值(符号化为 t)是类型。在这种类型理论中(这个理论在蒙太格语法中被采用),认为个体的一元命题函项的指称是类型$<e,t>$的函项,即给每个实体联结一个真值的函项。这样带来的问题是,人们把那个类型的**全部**函项都作为那个类型的一个变项的可能的值,人们就得承认函项从字面上讲虽不能描写,也就是说,对域中的任何子集,都有一个函项,这个函项对该子集的所有分子联结"真",并且联结"假"于域中的所有其他分子,甚至当域是无限的并且因此它比域中具有可能描写的子集有更多的子集的时候也是这样。

在这一节的剩下部分中,我们将转向一个同萨格(Sag,1967)和威廉斯(Williams)独立提出的 λ-标记法的有趣的应用。他们用包含有 λ 的表达式来解释为什么 V′-消除不能用在显然满足应用条件的某些情况。V′-消除是消除两个相等的 V′中的一个 V′的转换,这种转换受照应手段同它的前置词之间关系的一般的限制。例如:

8.2.11 a. John didn't win a prize, but Mike did Ø. (Ø=win a prize)(约翰没得奖,但迈克得了。)

b. If Macy's lowers the price on platinum backscratchers, Bloomingdale's will Ø too. (Ø=lower the price on platinum backscratchers)(如果麦西的商店降低白金痒痒挠的价格,布鲁明斯尔的商店也将这样。)

c. Peter is easy to talk to, and Betsy is Ø also. (Ø=easy to talk)

258 (彼得平易近人,贝茜也这样。)

看看为什么下面这样的例子不能应用 V′-消除:

8.2.12 a. * Peter is easy to talk to, and Betsy is easy to Ø(<talk to) also.

b. The steak is ready to eat, and the chicken is

[Ø(<ready to eat)
* ready to Ø(<eat)] also.（牛排可以吃了，鸡也是。）

包含在一个更大的可能消除的 V′中的 V′的消除（像 8.2.12a 中的 *talk to* 包含在 *easy to talk to*）不是总被排除的。因为正如萨格所指出的，在下面的例子中，被包含的 V′的消除是允许的：

8.2.13 a. Peter is ready to give up, and Betsy is

[Ø(<ready to give up)
ready to Ø(<give up)] also.

（彼得准备放弃，贝茜也是。）

b. Sam wants to write a novel, and Larry

[does Ø(<want to write a novel)
wants to Ø(<write a novel)] also.

萨格也注意到 V′-消除在一个歧义小句中常常只在该小句的某种意义上才是可能的：

8.2.14 a. Alan said that Betsy had hit him, and Peter also said that she had hit him.

（阿兰说贝茜打了他，彼得也说她打了他。）

a′. Alan said that Betsy had hit him, and Peter also said that she had Ø.

8.2.14a 中的第一个 *him* 可以指阿兰或指不是阿兰和彼得的别的某个人，第二个 *him* 却可以给它一个**严格的等同**（strict identity）的解释，在这种情况下，这个 *him* 指称第一个 *him* 指称的同一个人；如果第一个 *him* 指称阿兰（但是如果这个 *him* 指称任何别的人则不一样），可以给第二个 *him* 一个所谓的**粗略的等同**（sloppy identity）的解释，这时，第二个 *him* 指称彼得。在 8.2.14a′中，*him* 的三个解释只有两个是可能的：可以给第二个 *him* 两种严格等同的解释的任何一个，但是不能给它一个粗疏的等同的解释（在粗略等同的解释中，第一个小句必须是贝茜打阿兰，第二个小句必须是贝茜打彼得）。但是，如果更高层次的 V′而不是更低层次的 V′被消除的话，三种方式的歧义就会出现，即不像 8.2.14a′，8.2.15 允许有这样的解释，即其第二个小句指的是贝茜打彼得：

8.2.15 Alan said that Betsy had hit him, and Peter did Ø also.

（阿兰说贝茜打了他，彼得也这样。）

259

同样，当 V′-消除把 *taller than he was*（比他高）消除后，8. 2. 16a 的歧义就消失了：

8. 2. 16 a. Sam claimed he was taller than he was, and Bill claimed he taller than he was too.（山姆声称他比他高，比尔也声称他比他高。）

a′. Sam claimed he was taller than he was, and Bill claimed he was Ø too.（山姆声称他比他高，比尔声称他也是。）

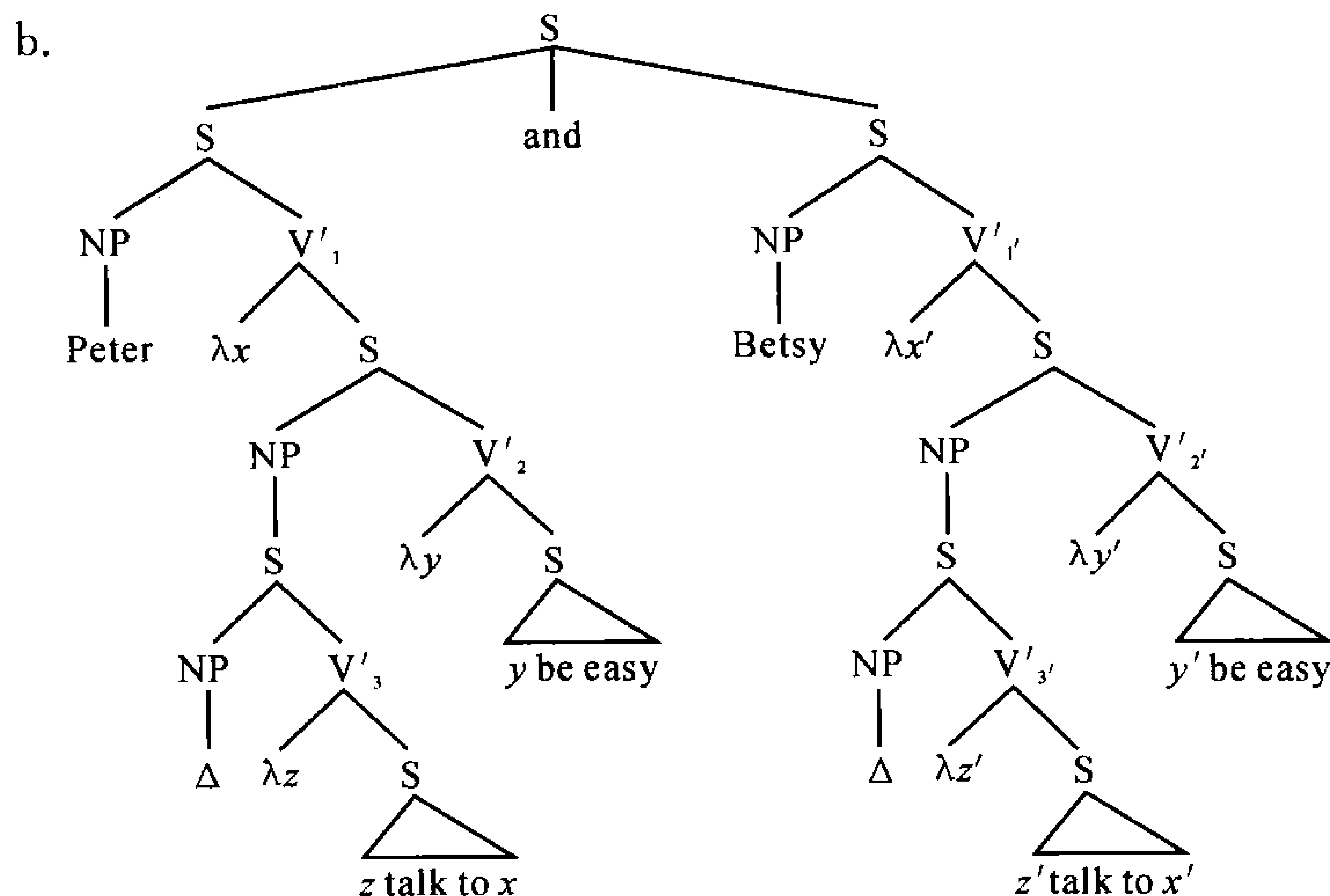
8. 2. 16a 组合在一起的每个小句在下面两种解释之间都是歧义的：一种解释的歧义于山姆和比尔（各自地）自相矛盾地宣称他自己的高度超过自己的高度本身，另一种解释的歧义源于他的宣称不是自相矛盾的而是假的，即其中的一个人过高地估计了自己的高度。但是，8. 2. 16a′只允许这种解释：自相矛盾的宣称既源于山姆也源于比尔。再说一下，高一层次 V′的消除会引起已经消失的歧义重新出现，也就是说，8. 2. 17 的解释可以是他们各自过高估计了自己的高度或者他们每个人的宣称都是自相矛盾的。

8. 2. 17 Sam claimed he was taller than he was, and Bill did Ø too.

萨格提出一个用这样的逻辑结构给这些事实以解释，在这种逻辑结构中，V′在语义结构中表现为一外 λ-表达式，例如，V′*love Betsy* 可以表现为 $(\lambda x)(x$ love Betsy$)$。这种明显的琐细的标记法的建议，当它运用于包含有复杂的 V′的语句中时，表现出巨大的描写力。看一看没有化简的相配对的 8. 2. 11c 同 8. 2. 11a 和 8. 2. 12a，以及萨格可能指派给它的逻辑结构：

8. 2. 18 a. Peter is easy to talk to, and Betsy is easy to talk also.

b.



260

萨格提出，为什么 $V'_{1'}$ 在等同于 V'_1 的条件下，可以消除，而 $V'_{3'}$ 在等同于 V'_3 的

条件却不能消除，其原因在于，$V'_{1'}$ 和 V'_1 表达同样的性质，它们的不同，只在于在 V'_1 和 $V'_{1'}$ 中为算子所约束的变项被不同地标记着；但是严格地说，V'_3 和 $V'_{3'}$ 不表达性质，因为它们既不是(λx)S 形式，也不是某些更大的性质相等的结构成分，所以，不存在把 V'_3 中的 x 和 $V'_{3'}$ 中的 x' 等同起来的基础。

在最后一个语句中非形式的描写的概念，可以由引入**字母变式**(alphabetic variant)的概念，使之变得更为严密。如果 α 和 β 只在这一点上不同，即在 α 中有变项-约束算子，那些算子相当于 β 中出现的同样的算子(但带一个不同的变项)，那么，一致公式 α 就是一致公式 β 的字母变式。这样，萨格的观点就是，只有两个 V′的逻辑结构互为字母变式时，V′-消除才可能。要让这种观点成为可行，像 8.2.10b 那样，有必要给所有的变项以不同的名字，即使如此，如果给 x 和 x' 同样的名称也不会违反一贯性条件，从现在起，我们假定将给不同的变项以不同的名称。使 V'_3 和 $V'_{3'}$ 不能成为字母变式的原因是，V'_3 包含一个被不在 V′中的算子约束的变项 x，而 $V'_{3'}$ 却在相应的位置上包含一个由另一个算子约束的变项(另一个算子-呈现，即两个算子都是 λs 这一事实不能使 V'_3 和 $V''_{3'}$ 成为字母变式)。

请注意，字母变式的定义允许两个 V′s 是字母变式，如果两个 V′处于某一算子的辖域之中，并且二者都包含着由该算子约束的变项的呈现的话，例 8.2.19 说明了 V′-消除在这种情形中是可以应用的：

8.2.19 Betsy greeted every one when Sandy did.(贝茜欢迎每个人当桑德这样做的时候。)

8.2.19 的一种解释是不会有问题的：即指称两个欢迎每个人的动作(例如，说“你好，诸位”)，一个动作由贝茜做，一个动作由桑德做。这里我们感兴趣的是 8.2.19 的另一个意义，这个意义表示的是对每个人，当桑德迎接他的时候贝茜也迎接他(例如，当乔治进来，贝茜和桑德两个都说“你好，乔治”，当艾伦进来，他们俩都说“你好，艾伦”，等等)。8.2.19 的后一种意义可以用这样的公式表达：

8.2.20 $(\forall : x \text{ Person})_x$ ([Betsy, $(\lambda y)(y \text{ Greet } x)$] 当 [Sandy, $(\lambda w)(w \text{ Greet } x)$])

要注意的是，这里两个 V′的字母变式：$(\lambda y)(y \text{ Greet } x)$包含两个变项，一个是约束变项，一个是非约束(至少，不是由这个 V′中的任何东西约束的)变项：$(\lambda w)(w \text{ Greet } x)$同样含有两个变项，一个是约束变项，另一个是非约束变项，其中约束只是在文字上和第一个 V′中的相应的变项不一样，而非约束变项和第一个 V′中的非约束变项是相等的。 261

8.2.12a 和 8.2.13a 的不同在于 8.2.12a 要求有一个像 8.2.18b 的逻

辑结构，在 8.2.18b 的逻辑结构中，它的消除性有问题的 V′含有由更高一层的 V′的 λ 约束的变项，而 8.2.13a 并没有这种情形：

8.2.21 a. Peter is easy to talk to.（和彼得交谈容易。）

(Peter, $(\lambda x)[\triangle, \underline{\lambda z(z \text{ talk to } x)}, (\lambda y)(y \text{ be easy})]$)

b. Peter is ready to give up.（彼得准备放弃。）

(Peter, $(\lambda x)[x \text{ ready for}(x, \underline{(\lambda z)(z \text{ give up})})]$)

为什么 8.2.14a′没有像 8.2.14a 和 8.2.15 都有的那样的歧义，其原因是，按照萨格的看法，这两种意义的逻辑结构应该是：

8.2.22 a. 严格等同意义

(Alan_i, $(\lambda_x)(x \text{ said}[\text{Betsy}_j, (\lambda y)(y \text{ hit him}_j]))$ 并且 (Peter, $(\lambda w)(w \text{ said}[\text{she}_j, (\lambda z)(z \text{ hit him}_i)]))$

b. 粗略等同意义

(Alen_i, $(\lambda x)(x \text{ said } [\text{Betsy}_j, (\lambda y)(y \text{ hit } x)])$ 并且 (Peter, (λw) $(w \text{ said}[\text{she}_j, (\lambda z)(z \text{ hit } w)]))$

8.2.22a 中，$(\lambda y)(y \text{ hit him}_i)$ 和 $(\lambda z)(z \text{ hit him}_i)$ 的字母——各自只含有一个变项（这里，him_i 不是变项而是常项）——并且除变项的命名外，它们是相等的。这样，当逻辑结构是 8.2.22a 时，$(\lambda z)(z \text{ hit him}_i)$ 作为等同于前一个联接项中的相应的 V′，可以消除并得出 8.2.14a′。但是在 8.2.22b 中，(λy) $(y \text{ hit } x)$ 和 $(\lambda z)(z \text{ hit } w)$ 不是字母变式：前者的 x 是一个非约束变项，它和后者出现在相应的位置上的 w 不是等同的。这样，V′-消除不能消除 (λw) $(w \text{ hit } z)$，这意味着 8.2.14a′只能以严格等同解释派生，这正是我们准备解释的事实观察到的现象。相反，$(\lambda x)(x \text{ said } [\text{Betsy}_j, (\lambda y)(y \text{ hit } x])$ 和 (λw) $(w \text{ said}[\text{she}_j, (\lambda z)(z \text{ hit } w)])$ 却是字母变式，所以在 8.2.16a 和 8.2.17 之间有不同的解释的原因是相同的。

萨格的意见给 7.1 节中出现的问题提供了一个解决的办法：为什么当联项化简（Conjunction Reduction）不能用于 8.2.23b 产生 8.2.23b′时，却可以用于 8.2.23a 产生 8.2.23a′。

262

8.2.23 a. Tom admires few authors, and Dick admires few authors.（汤姆赞扬很少作家，迪克赞扬很少作家。）

a′. Both Tom and Dick admire few authors.

b. Few rules are correct and few rules are easy read.

（很少规则正确并且很少规则易懂。）

b′. Few rules are both correct and to read.

设"联结化简"的等同条件和 V′-消除的等同条件是一样的：对联合化简来

说，如果同两个成分结构相对应的部分的逻辑结构相互为字母变式，那么，两个成分结构就看作等同的。这样，联结化简可以应用于 8.2.23a′，因为 8.2.24 中的下划线的 V′是字母变式：

8.2.24 (Tom, $\underline{(\lambda x)(\text{few authors})(x \text{ admires } y)}$) and (Dick, $\underline{(\lambda z)(\text{few authors } w)(z \text{ admires } w)}$)

如果我们能指出必须等同的成分结构（两个 *Few rules* 的呈现）不是字母变式，那么，我们就能解释"联结化简"为什么不能应用于 8.2.23b。上面给出的字母变式的定义怎样才能应用于像 8.2.25 中的（很少：x 规则）和（很少：u 规则）这样一对成分中，并不清楚。

8.2.25 $(\text{few}: x \text{ Rule})_x(x, (\lambda y)(y \text{ Correct}))$ and $(\text{few}: u \text{ Rule})_u(u, (\lambda v)([\triangle, (\lambda z)(z \text{ Read } v)], (\lambda w(w \text{ Easy}))$

但是，好像我们不应该把它们作为字母变式，因为"字母变式"的基本观念似乎是：如果我们给两个表达式的约束变项重新命名（否则让它不改变），并且在不改变意义下使它们成为等同的，那么这两个表达式是字母变式。要注意的是，除非在公式中作进一步的改变，人们不能改变（few：x Rule）和（few：u Rule）中的变项，而保持其原有的意义。按照字母变式的这种理解，"联结化简"不能使 8.2.23b 中的两个 *Few rules* 等同起来。更一般地说，量化的 NP 的两次呈现不能算作是等同的，虽然（像在 8.2.23a－a′中）包含一个量化的 NP 的两个表达式可以认为是等同的。

8.3 种类与总称命题

"总称的（generic）"这个术语常常用于下面这样的语句中：

8.3.1 a. Bears hibernate in caves.（熊在岩洞中冬眠。）

b. A dog has four legs.（狗有四条腿。）

c. The dodo is extinct.（渡渡鸟绝种了。）

263

c′. Cockroaches are widespread.（蟑螂分布很广。）

d. Fido chases cars.（费朵追汽车。）

在每个例子中，有一个或更多的 NP（*bears*，*caves*，*a dog*，*the dodo*，*cockroaches*，*cars*）可以说是"总称地使用"。经常可以看见这样的分析：总称的语句被分析为有这样一个逻辑结构，在这个逻辑结构中，这些 NP 中有一个全称或近乎全称的量词或者"类别全称（sort of universal）"的量词 *most*（大部分）。

一开始就应该注意不同种类的“总称 NP”在语义上是互不相同的，并且它们中没有一个足以表现为含有全称、近全称，或“类全称”的量化。首先，8.3.1a 中的 *caves* 和 8.3.1d 中的 *cars* 不能分析为含有这种量词，因为 8.3.1a 并不意味着所有的或大部分的或者甚至特别多的 *caves* 曾有熊在里边冬眠时，即使只有千分之一个洞曾被用来作为熊冬眠的地方，8.3.1a 也表达一个真命题；并且即使 Fido 只追一百辆或只追几亿辆现存的汽车，8.3.1d 也可以真。

其次，“反例”可以证明全称命题假而不能证明总称命题假：如果有一只叫华尔都的熊不在洞中冬眠，那么，*All bears hibernate in caves* 是假的，即使如此，8.3.1a 也可能是真的。同样，一只有第五条腿或只有三条腿的畸形的狗可以证明 *All dogs have four legs* 假，但并不表明 8.3.1b 假，即使是近全称和“类全称”命题同总称命题也有不同的真值条件。例如，即使有一个相应的带 *most* 或 *almost all* 的语句真，8.3.2d－e 也假，并且即使相应的带 *all*（所有的）的语句真，8.3.2f－g 也可能假：

8.3.2 a. Sea turtles lay approximately two hundred eggs at a time.（海龟一次产接近二百枚蛋。）

b. Dutchman are good sailors.（荷兰人是好水手。）

c. Horses were first ridden by the Egyptians.（马首先被埃及人骑。）

d. Bees are female.（蜜蜂是雌性。）

e. Bees are sterile.（蜜蜂不能生育。）

f. Yellow-bellied rathawks have long tails.（黄肚鼠鹰有长尾巴。）

g. Yellow-bellied rathawks are male.（黄肚鼠鹰雄性。）

只有成年的雌海龟才下蛋，所以，大部分海龟一次产蛋 200 枚假，但 8.3.2a 仍真。大部分荷兰人根本不是水手并且也不会是好水手，这一事物并不妨碍 8.3.2b 为真。即使大部分马从来没有被埃及人骑过，8.3.2c 也可以真。264 因为雌蜜蜂大量超过雄蜜蜂，并且都只有很少几只是能生育的，因此，大部分蜜蜂是雌性的和大部分蜜蜂（当然，几乎是全部）不能生育是真的，但是，蜜蜂是雌性的以及蜜蜂是不能生产的为假。最后，如果黄肚鼠鹰是一个近于绝种的物种，其幸存的所有成员都是长尾雄性的，那么所有黄肚鼠鹰有长尾巴，并且所有黄肚鼠鹰是雄的可能是真的，但是黄肚鼠鹰有长尾依然可能是假的（也许基因库包括长尾基因和短尾基因，后一种隐性基因由这个物种的部分幸存者携带），并且，黄肚鼠鹰是雄性的当然假。

第三，总称句的全称或近全称的对应句甚至在语义上也可能不是一致的，仅仅在逻辑上等同于总称句。例如，*All dodos are extinct* 是没有意义的

(除非认为量词限定的是物种而不是个体:*Raphus* 属的所有种都绝种了),只有一个物种或别的分类学上的实体可以绝种,而不是这些物种中的个体成员会绝种。同样,*All cockroaches are widespread* 也是没有意义的:该物种分布广泛,但物种的一个个体成员不是分布广泛的,即使它到处转悠。

像 8.3.1c—c′中,复数总称和有定总称可以用来指称作为整个物种的性质,而不定单数总称只能用于指称物种成员的性质:

8.3.3 a. * A dodo is extinct.(一只渡渡鸟绝种了。)

b. * A cockroach is widespread.(一只蟑螂分布广泛。)

不定复数总称和不定单数总称可以用于由相当多的任何性质的结合规定的种类,但有限总称要求指称的是"自然"的种类:

8.3.4 a. A bed that was slept in by George Washington is easy to find.(一张乔治·华盛顿睡过的床是容易找到的。)

b. Beds that were slept in by George Washington are easy to find.

c. * The bed that was slept by George Washington is easy to find.(Ok only if it refers to a specific bed and is thus non generic.)(只有在指一张特定的床从而是非总称时才对。))

卡尔松(Carlson)过分注意不定复数总称,不定复数总称是这三个结构中最常见也是在语义解释上最少一致性的。他认为不定复数总称基本上指称是**种类**(kind)而不是对象或对象的集合,因此它们常常表现为指称对象仅仅是因为种类的许多性质是从种类的成员的性质中导出的。卡尔松方向的中心观念是区别谓词,考虑它们是否基本上是陈述种类、陈述个体,或者是陈述"阶段(stages)"(下面将解释这个术语),并提供在某种环境下可以形成派生的谓词的规则,这种谓词陈述事物的不同类型。例如,*run*(跑)基本上陈述"阶段",但是也有一个陈述个体的派生用法,就像在习惯现在时 *Fido runs* 中(不是出现在由一个无线电广播现场报道的"叙述现在时",在这里 *run* 陈述一个"阶段")。还有一个派生用法,这种用法陈述种类,像在 *Rabbits run* 或 *The rabbit runs* 中所陈述的那样。 265

对卡尔松来说,一个"阶段"是种类或个体的例示。例如,两小时价值的费朵(例如从西部白昼时间 1971 年 7 月 12 日上午 4:37 开始的两小时)既是个体的费朵又是种类的"狗"的一个示例。尽管有基本上陈述阶段的谓词,却没有基本上指称阶段的 NPs。这样,基本上指称阶段的谓词必须和别的语义材料相结合,这些语义材料沟通了种类和阶段或个体和阶段之间的间隙。卡尔松在处理这个问题时,不让一个个体主语直接和一个如 Bark(吠)的阶段谓词结合,而和一个意思有"有一个 x 的阶段 y,对 x 来说,Bark(y)"

这样的谓词结合。特别是,假如我们引进相当于“y 是 x 的一个例示”的二元谓词 $\mathrm{I}(y,x)$,然后,结合阶段谓词 Bark 与个体变项 x,我们形成的不是 bark(x),而是 8.3.5,Bark(x)是不一致的,因为一个个体填入了为阶段保留的一个主目的位置。

8.3.5　$(\exists:\mathrm{I}(y.x))_y\ \mathrm{Bark}(y)$

更明确地,我们在变项上和常项上用上标表示它们是否指称阶段(s)、个体(i)或者种类(k),并且让我们用 λ_s 表示 V'_s。这样,V′*Barked* 将表示为 8.3.6a,当它同一个指称个体的主语相结合时,可以由 8.3.6b′替换。这样,V′和一个相当于费朵的常项结合可以表示为 8.3.6b,8.3.6b 由 λ-变换为 8.3.6b′,即变换成“There is a stage of Fido which barked”(有一个费朵的阶段,这个阶段它吠):

8.3.6　a. $(\lambda y^s)\mathrm{Bark}(y)$

a′. $[(\lambda x^i)(\exists:\mathrm{I}y^s x)_y\ \mathrm{Bark}(y)]$

b. $[(\lambda x^i)(\exists:\mathrm{I}y^s x)_y\ \mathrm{Bark}(y)](f^i)$

266　b′. $(\exists:\mathrm{I}yf)\ \mathrm{Bark}(y)$

假设我们把种类当作个体的特例,并且把例示谓词解释为不但覆盖了阶段和个体之间的关系,而且覆盖了阶段和个体同种类之间的关系(例如,Fido 的各种阶段也是种类“狗”的各种阶段)。这样,卡尔松的方向在解释为什么某些语句中的不定复数的 NPs 有一个存在解释而不会有一个常被误为全称量化的总称解释时,就会有一个令人满意的结果:例如,*Dogs barked* 可以解释为“有由(一些)狗发出的叫”。对卡尔松来讲,这个解释正好和 *Fido barked*(费朵叫了)平行:

8.3.7　$[(\lambda x^i)(\exists:\mathrm{I}y^s x)y,\mathrm{Bark}(y)](d^k)\rightarrow$

$(\exists:\mathrm{I}yd)_y\ \mathrm{Bark}(y)$

因为只有当属于一个种类的个体的示例吠叫时,种类的一个示例才吠叫,所以,最后一个式子的意思是“有吠叫的狗”。

当一个指称种类的表达式作为一个表达式的主语,这个表示式陈述一个个体而非阶段时,这个语句有一个总称的解释,如 8.3.8:

8.3.8　a. Dutchman are good sailor.(=8.3.2b)

b. Cats make nice pets.(猫成为宠物。)

c. Rabbits have long ears.(兔子有长耳朵。)

同样的道理,主词表达式指称与谓词表达式通常陈述的类型不同的类型,这里,卡里松又一次提出一个方法,这个方法把谓词表达式转换成允许现在提及的这种类型的主语。但是,这里这种方法不得不超出 8.3.5 中提出的谓词

演算方法：需要一个用于个体的一元谓词的算子（记为 G*n*），并且把一个种类的一元谓词与之相结合。表达式 G*n*(*f*)(*a*)（这里 *a* 指种类 *f*，一个个体的一元谓词）为真的条件是，在这种条件下，一个给定的种类的成员资格能够承载这个种类中具有这种性质的有关成分。例如，正是因为“海龟”这个种类的成员的身份，才使那些有幸产卵的海龟（成年雌性海龟的集合的子集）在它们的沙滩上挖的洞里产卵。“荷兰人”这个种类中的有关成员（即那些雇来的航海的人）是好水手也是由于在“荷兰人”这个种类中的成员的身份。应用算子 G*n* 的谓词当然可以有任意的内部复杂性。 267

除陈述关于种类的语句外，还有陈述一个个体的“习惯的”性质的总称句子，像 *John snores*（约翰打鼾），或 *Ann smokes*（安娜抽烟）。“习惯的”这个术语有些让人误解，因为习惯只是能够用来作为陈述一个个体的一个给定的习惯谓词的基础的许多事物中的一个。例如，*Dr. Novotny performs lobotomies*（纳沃特尼大夫做脑白质切除术）。这个句子一般不会被解释为含有纳沃特尼大夫有做脑白质切除术的习惯的意思，而仅仅表示当出现做这种手术的场合时，他才做这种手术：他是一个这样的人，医生们推荐脑白质切除术时，可能对病人提到他。把一个习惯谓词用于个体的根据仅仅是那些区分个体的两个变体的根据，即那些具有显示于给定的种类的动作中的性质的个体，和那些不具有这种性质的个体，并且这种根据可能是一类事例中的一个习惯，另一类事例中的一种义务，以及第三类事例中的一种职业资格。

卡尔松（1977）用一个算子来描述习惯谓词，这个算子从阶段谓词导出个体谓词，而把决定什么是导出谓词用于个体的合适的根据，留给真实世界的知识。把这个算子叫做“Hab”，人们可以把 Hab 运用于任何阶段谓词 *f*，并且导出一个相应的个体一元谓词 Hab(*f*)。对 Hab 的充分的描写（这儿不打算这样）必须结合这样的思想：Hab(*f*) 对一个给定个体为真，只是由于由 *f* 有关的某个事物对那个相同个体的各个阶段为真。

卡尔松（1989：170-173）后来改变了这种分析，原因是他观察到有很多习惯从句的主语不指称任何可以牵强地说成带有习惯性质的事物。例如：

8.3.9 a. It rains 30 inches a year here.（这一年降雨 30 英寸。）

b. A computer computes the daily weather forecast.（电脑计算每天的天气预报。）

不能把 8.3.9a 解释为 *it*（它）（即使能使 *it* 赋予一个指称）有一个（一般地，通常地，等等）一年降雨量 30 英寸的性质，而应该解释为一年 30 英寸的雨（一般地，通常地，等等）是在这儿发生的事。同样，8.3.9b 中，*a computer*（一个

计算机)被解释为一个存在量化的 NP,这个 NP 嵌在一个习惯性的句子之中:这个句子的意思是:(在一个典型的/一般的/…… 日子)天气预报是由电脑计算的(不必是每天同一部电脑;请参看 *A limousine brings the governor-elect to the inauguration*.(轿车把当选市长带到就职典礼上)这儿,每个典礼可以有不同的轿车。)卡尔松对他早期分析的修正在于,不用一个算子用于一个谓词而用一个算子用于一个语句来处理习惯性的 V′的意义,即人们应该怎样把他早期分析的谓词算子 Hab 化为新的分析中的句子算子 HAB。我们构建的唯一的一致的公式,相当于早期分析的"Hab(Snore)"是 8.3.10,而且,我们将暂时采用这种公式作为我们对习惯性的 V′的分析:

268

8.3.10 $(\lambda x^{i})\mathrm{HAB}((\exists : \mathrm{I}y^{s}x)\backslash - y\ \mathrm{Snore}(y))$

请注意,因为习惯的 V′指称个体的性质,而不是阶段的性质,λ 必须约束一个个体变项,但不管怎样,个体变项都必须附着在 Snore(打鼾)陈述的阶段变项上;存在量项必须在 HAB 的辖域之内,因为这儿说明出现"习惯性地"不是某种特殊阶段中的打鼾的事件(只可能有一个这样的事件),而是某一特殊的个体在一个阶段中的打鼾的事件。

习惯谓词可以自己出现,或者同类别的指称一起出现,像在这种句子中:

8.3.11 a. Doges bark.(狗叫。)

b. Frenchmen smoke.(法国人抽烟。)

c. Graduates of the University of Bimini medical school perform lobotomies.(必迷你医科大学的研究生们做脑白质切除术。)

值得注意的是,8.3.11b 的最显而易见的解释不是像 8.3.7 中的存在命题:它不是说一些法国人抽烟而是说"法国人"这个种类的成员典型地/普遍地/……有这么一种性质表现在像 *Pierre smokes*(皮埃尔抽烟)或 *Télophile smokes*(索菲尔抽烟)这种语句中,并且,在应用一个习惯谓词的根据中的不确定性是同 8.3.11 这类语句平行的。8.3.11 把一个习惯谓词同一个种类的指称相结合,像 8.3.11b 和 8.3.11c 之间的解释上的差异中所看到的。因此,这种句子的语义解释可能简单地由把一个习惯谓词的语义解释同一个种类的指称相结合推导出来,这种种类包括习惯谓词可以对之加以陈述的那些个体。

卡尔松的方向给这样的事实提供了一个解释:*foxes*(狐狸)在语句 *Foxes eat chickens*(狐狸吃鸡)中得到一个总称解释,而 *chickens* 则有一个存在解释。因为 *eat* 基本上是一个阶段谓词,像 8.3.5 中那样,它可能同∃和 I 相结合;*Foxes eat chickens* 的习惯义包含了一个陈述个体的 V′,这种含义从

8.3.10 这样的表达式中推导出来： 269

8.3.12 $(\lambda x^{i})\mathrm{HAB}[(\exists : \mathrm{I}W^{s}x)_{w}(\exists : \mathrm{I}z^{s}c)_{z}\ \mathrm{Eat}(x,z)]$

这样，这个结合可以同一个个体表达式或者一个种类表达式相结合，如果是同种类表达式相结合，我们得到这样一个解释：它谈的是种类“foxes”，其成员（典型地，一般地，等等）是有它们吃的鸡。请注意 *chickens* 有存在解释而 *foxes* 有总称解释的原因：*foxes* 由一个在“HAB(S)”表达式约束之外的变项替换，而同 *chicken* 相联系的逻辑式的所有部分都在 HAB 的辖域之内，并且两个主目位置都由存在量词约束，其中相应于 *chickens* 的主目位置必须由一个种类的阶段来替换，而相应于 *foxes* 的主目位置则必须由一个个体的阶段来替换。

8.4 收敛（“分枝”）量词

某些约束变项依赖于别的约束变项。例如，当 8.4.1a 具有可以表示为 8.4.1b 的意思的时候，使“x 有 y”真的 y 的值一般随 x 而变化，从这种意义上说，y 依赖 x。8.4.1b 的意思是，对每个人来说，他都有一个他自己有的错误，但其他人却不一定有同样的错误。一种依赖关系能够通过将 x 下标于变量 y 的符号方式来明确表示：

8.4.1 a. Every Person has a fault.（每个人都有一个错误。）

b. $(\forall : x\ \mathrm{Person})_{x}(\exists : y\ \mathrm{Fault})_{y}(x\ \mathrm{have}\ y)$

b′. $(\forall : x\ \mathrm{Person})_{x}(\exists : y\ \mathrm{Fault})_{y}(x\ \mathrm{have}\ y_{x})$

如果为了支持二阶约束变项，即变项不覆盖个体而覆盖函项或集合或个体谓词，而扩展形式语言，对 8.4.2a 的顺序可以提出一些改变，这种改变可以非正式地缩写为 8.4.2a′，并把它看作是 8.4.1b 或 8.4.1b′的变体：

8.4.2 a. $(\exists : (\forall\ z\ \mathrm{Person})_{z}(f_{Z}\ \mathrm{Fault}))_{f}(\forall : x\ \mathrm{Person})_{x}(x\ \mathrm{have}\ fx)$

a′. $(\exists : \mathrm{Person}\rightarrow\mathrm{Fault})_{f}(\forall : \mathrm{Person}\ x)_{x}(x\ \mathrm{have}\ fx)$

（8.4.2a′中用的“→”是临时性的手段，表示 f 的值是给每一个人一个错误的函项）。

要注意的是，当一个存在量词在另一个量词的辖域之内，而不是当一个全称量词在一个存在量词的辖域之内时，这种依存关系才出现，就像在 8.4.3a 中那样，它的意义对应于 8.4.3b： 270

8.4.3 a. There is a fault that every person has.（有一个每个人都有的错误。）

b. $(\exists : y\ \text{Fault})_y(\forall : x\ \text{Person})_x(x\ \text{have}\ y)$

公式8.4.3b相当于8.4.2的一个特例,即其中使$(\forall : x\ \text{Person})_x(x\ \text{have}\ y)$为真的$f$的真值是一个常项函项,即不管$x$是什么,这个函项都有一个同样的值。这样,8.4.3b清楚地蕴涵8.4.2,而不是相反。例如,所有人的三分之一小气而且愚蠢,但是整洁;三分之一愚蠢而且邋遢,但是大方;三分之一邋遢而且小气,但却伶俐。而我们只把小气、邋遢算作错误,那么,8.4.2真,8.4.3b却假。

在包含更复杂的量词排列的逻辑结构中,有可能出现更复杂的依存关系。例如,考察一下8.4.4a表示为8.4.4b的那种解释的情况:

8.4.4 a. Every day a senator told every newspaper about a crooked judge.
(一个参议员每天都告诉每一份报纸关于一个不公正法官的事。)

b. $(\forall : x\ \text{Day})_x(\exists : y\ \text{senator})_y(\forall : z\ \text{Newspaper})_z(\exists : u\ \text{Crooked-judge})_u(y\ \text{told}\ z\ \text{about}\ u\ \text{on}\ x)$

这里,u依赖于z和x:在每一天不同的参议员可能在告诉报纸,并且在任何给定的一天某个多嘴的参议员可能已经告诉每一份报纸关于不同法官的事,每一份报纸都一直在打听前一天由不同的参议员已经告诉的关于那个不同的法官的事。8.4.4b按8.4.2a′的格式改写,会得到8.4.5:

8.4.5 $(\exists : (\text{Day} \rightarrow \text{Senator}))_f(\exists : (\text{Day},\ \text{Newspaper}) \rightarrow (\text{Crooked-Judge})_g$
$(\forall : x\ \text{Day})_x(\forall : z\ \text{Newspaper})_y(fx\ \text{tell}\ z\ \text{about}\ gxz\ \text{on}\ x)$

但是,假设我们要按照8.4.4b中的不同的依存关系来建立逻辑结构,例如,8.4.4b中,对给定的x和y来讲,满足"y told z about x"的法官u只依赖z而不依赖x(也就是说,对每一份报纸来说,可能有这么一个法官,这份报纸每天都听到关于该法官的事,但不总是从同一个参议员那儿听到,并且没有必要任何一天只就那个法官没完没了地议论)。使用8.4.5的标记框架时,第二个存在量词会简单地约束一个变项而不是两个变项,并且这个"母式"将是"fx tell z about hz on x",这一点是不成问题的:

8.4.6 $(\exists : \text{Day} \rightarrow \text{Senator})_f(\exists : \text{Newspaper} \rightarrow \text{Crooked-Judge})_h(\forall : x\ \text{Day})_x(\forall : y\ \text{Newspaper})_y(fx\ \text{tell}\ z\ \text{about}\ hz\ \text{on}\ x)$

271

变项中的这种依存关系能不能像8.4.5b那样,只用一阶谓词逻辑表示?亨金(Henkin)、艾伦福伊希特(Ehrenfeucht)和沃克(Walkoe)在这方面有很重要的著作,但却大部分被我们忽视了。辛提加(Hintikka,1974)中指出了它的重要性,指出这个描述的普遍问题的非限制量词的说法有一个否定的回答,也就是说,没有和8.4.7系统地相等的一阶谓词逻辑的公式:

8.4.7 $(\exists f)(\exists g)(\forall x)(\forall z)F(x, fx, gz)$

Hintikka 论证，存在着包含约束变项的自然语言的语句，这些变项的依存是一种在一阶逻辑中无法表达的类型。他指出，8.4.8a（他能造出的最简单的这类例句）不能用像 8.4.8b 那样的公式得到充分的分析。因为，在这种情况下，即在其中人们唯一仇恨的是每一个村民$_i$ 的最老的亲戚以及那些最了解每个村民$_i$ 互相仇恨的那些镇民的亲戚$_j$，这样，8.4.8b 真而 8.4.8a 假：

8.4.8 a. Some relative of each villager and some relative of each townsman hate each other.（每个村民的一些亲戚和每个镇民的一些亲戚互相仇恨。）

b. $(\forall : x \text{ villager})_x (\exists : y \text{ Rel } x)_y (\forall : z \text{ Townsman})_z (\exists : u \text{ Rel } z)_z \wedge (y \text{ Hate } u,\ u \text{ Hate } y)$

在 8.4.8b 中，u 允许依赖于 x，就像刚才描述的事物状态一样，在那一事物状态中，每一个村民恰好有不同的亲戚，这些亲戚跟每一个镇民的不同亲戚处于一种互相仇恨的关系中。辛提加主张（确切地，我想，尽管我的判断犹豫不定）在那一事物状态中，8.4.8a 在它的大部分的自然解释中都假。注意一下跟 8.4.8a 和 8.4.8b 相应的二阶逻辑公式的差别：

8.4.9 a. $(\exists : \text{Villager}_x \rightarrow \text{Rel of } x)_f (\exists : \text{Townsman}_y \rightarrow \text{Rel of } y)_g (\forall : x \text{ Villager})_x (\forall : y \text{ Townsman})_y \wedge (y \text{ Hate } u, u \text{ Hate } y)$

b. $(\exists : \text{Villager}_x \rightarrow \text{Rel of } x)_f (\exists : (\text{Villager}_x,\ \text{Townsman}_y) \rightarrow (\text{Rel of } y)_g (\forall : x \text{ Villager})_x (\forall : y \text{ Townsman})_y \wedge (y \text{ Hate } u, u \text{ Hate } y)$

辛提加（1974）详细阐述了亨金（1950）提出的建议：扩展一阶量词的结合的可能性，从而使之与二阶量词的表达能力相称。亨金特别提出扩展逻辑结构的概念，在扩展的概念中，逻辑结构不必是树形图——他允许可以在由 8.4.10 这样的公式表现的结构中量词的不同的链和一个单一的“母式”相结合：

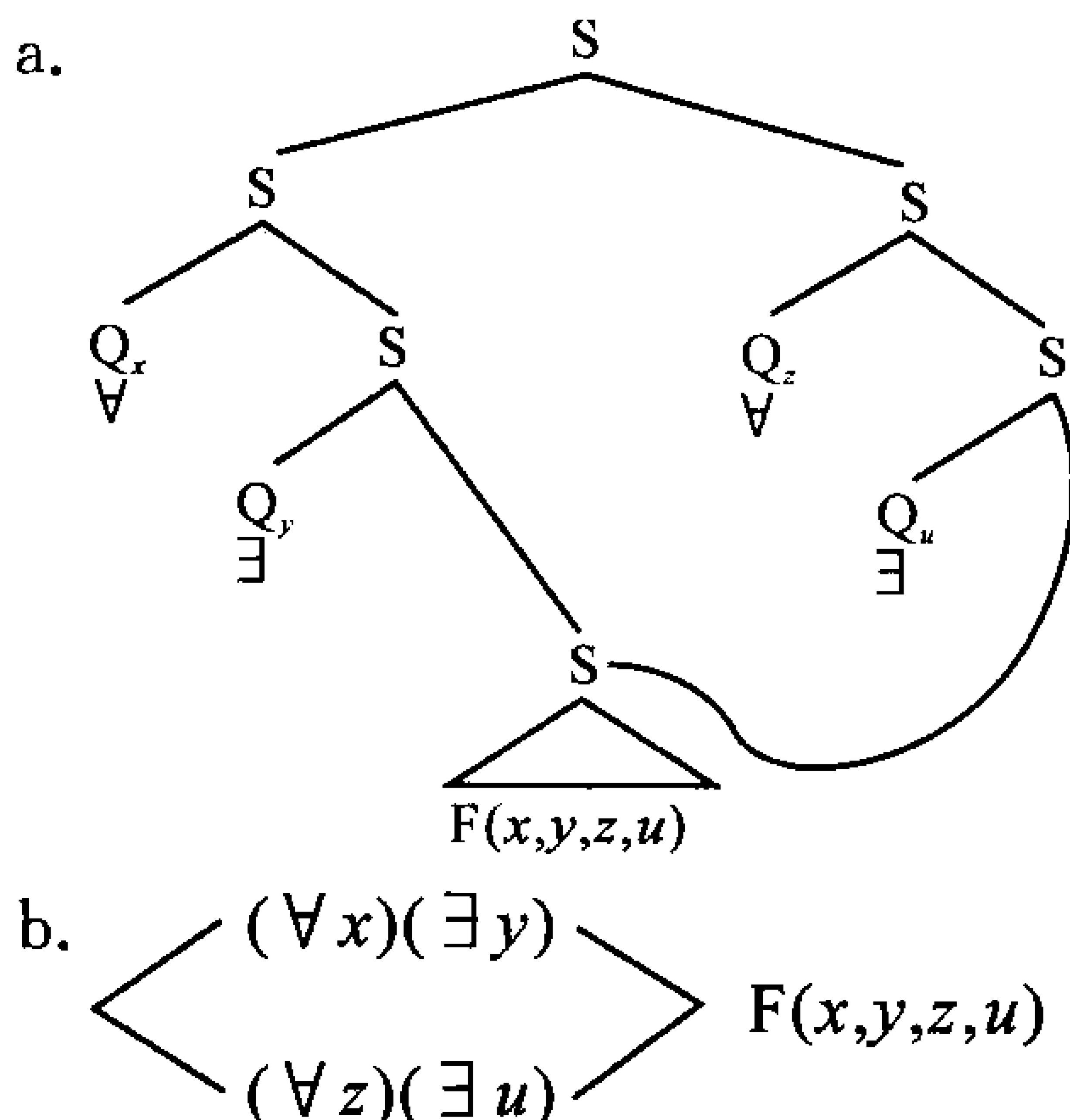
272

8.4.10
$$\begin{matrix}(\forall : x)(\exists : y) \\ (\forall : z)(\exists : u)\end{matrix} \Big> F(x, y, z, u)$$

“分枝量词”这一术语几乎在表现为像 8.4.10 的公式的结构中得到普遍的采用。但是，我们反对这一导致误解的术语，并且将提出一个我认为更少反对可能的替代术语。首先，分枝这一术语暗示的意思是，从母式 S 的较高点向外或向上分枝。但是，那不是语言学家所说的分枝，作为语言学术语的“分枝”有一个向下的方向：如果一个单位分成两个或更多的更小的单位，那么，就是一个单位的分枝。逻辑学家所说的分枝，在语言学家的术语中是收敛。其次，它会使逻辑学家产生这样的误解：似乎两个分枝仅仅是后来可以结合的一个物质的两个分离独立的部分，而其本身并不是一个更大的结构

的组成部分。8.4.10 是最明显的语言学式的结构图，在其顶部会有一个 S 节点(8.4.11a)，而逻辑学家则可能会因为印刷节省而不是理论上的原因，把结构图画成 8.4.10 而不是 8.4.11b：

8.4.11 a.



b. $\left.\begin{matrix}(\forall x)(\exists y)\\(\forall z)(\exists u)\end{matrix}\right\rangle F(x,y,z,u)$

这些逻辑结构组成逻辑单位，并且能把别的语句嵌入这些逻辑结合，就像在下面的例子中可以看到的那样：

8.4.12 a. 如果每个村民的某些亲戚和每个镇民的某些亲戚互相仇恨，那么，当村民上镇喝酒时，一定会有很多斗殴。

273

b. 我强烈地怀疑每个公司的某些产品在每个流行杂志的某些期号上做广告。

所以，我们将避免“分枝量词”这一标准术语，而代之以“**收敛量词**(convergent quantifiers)”。

辛提加为像这些表达式那样的表达式提供的语义学是“对策语义学”的一种，这种理论他和他的同事们已经发表在各种刊物上(例如，辛提加，1973；西利南(Saarinen)，1976；辛提加和库拉斯(Kulas)，1985；辛提加和桑都(Sandu)，1991)。他按照比赛中的策略来定义真值和有效性。在比赛中，比赛的一方(辛提加称之为“我”)的目标是让比赛以一个真原子命题结束，其对手(辛提加把它叫做“自然”)的目标是让比赛以一个假原子命题结合。比赛开始时，双方都有充分的关于哪些个原子命题真和哪些个原子命题假的信息。轮到谁走，是由正在进行的比赛的公式的形式决定的。例如，辛提加为 $\wedge$ 和 $\vee$ 给出了这样的规则：

8.4.13 a. 如果正在进行的比赛的公式是 $\wedge AB$，当比赛按公式继续时，接着“自然”走棋，并且“自然”选择 A 和 B 中的这个或那个。

b. 如果正在进行的比赛的公式是 $\vee AB$，当比赛按公式继续时，接着“我”走棋，并且“我”选择 A 和 B 中的这个或那个。

下面举例说明一下比赛是怎样进行的，只用一点儿到现在为止我们已经加上的假设：p 是 T、q 是 T 和 r 是 F：

8.4.14

Formula being played	Player to move	His choice
$\wedge(p, \vee qr)$	Nature	$\vee qr$
$\vee qr$	I	q
q	Game ends. I win, because q is T.	

在第一步中，"自然"选择 $\vee qr$，因为选择其他会自取灭亡：如果选择 p，比赛将立即以"我"胜告终。但在第二步中，"我"必须把比赛引向对"我"而言最快捷的胜利："我"选择 q，我胜。

8.4.13 中的两个规则起到 ∧ 和 ∨ 的真值表的作用。这是在这个意义下讲的：∧ 规则让"自然"胜，如果"自然"能选择一个将最后得出一个假命题的肢命题（只有当 ∧AB 命题假时，"自然"才胜）；如果"我"能选择最终得出一个真命题的肢命题（这样，只要 ∨AB 命题是真，"我"就胜）；如果"自然"和"我"知道 ∧ 和 ∨ 的真值表，我们就经常可以使棋更好地按照我们的路线前进。辛提加也对许多别的逻辑结构成分给出了规则，这些逻辑结构成分规 274 则不但包括～和⊃，而且包括了带限制性关系从句的名词。（初听起来，～规则有点古怪，但把它置于这一种类的比赛的语境中就很清楚了：如果比赛公式是～A，比赛双方都不走动，并且比赛按照 A 继续进行，只是"我"和"自然"交换目标。）但是，我们想略过这些其他成分，而把我们的注意力集中到我们真正关心的成分，即量词。

辛提加只给出非限制量词的规则，而对限制量词未加处理，这是一点儿也不奇怪的。他的规则像 8.4.15 里那样：

8.4.15 a. 如果正进行的比赛的公式是$(\exists x)Fx$，"我"走，并且"我"必须选择一个个体 a；这个比赛继续以 Fa 为它的公式。

b. 如果正进行的比赛公式是$(\forall x)Fx$，"自然"走，并且"自然"必须选择一个个体 a；比赛继续以 Fa 作为公式。

合取规则的平行性是明显的，同样，这些也作为 ∀ 和 ∃ 的规则的基本原理：如果比赛中的公式是全称的，"自然"就有机会进入任何他能找到的反例的比赛中，如果公式是存在的，"我"就有机会进入任何"我"能找到的证实的例子的比赛中。

我们看看怎样才可以拿出 8.4.15 中基本原理的一部分，并把它演变成辛提加式的规则，这些规则用来替换带限制量词的公式。同 8.4.15 的限制量词相近似的对限制量词最明显的建议是 8.4.16 中的某些东西：

8.4.16 a. 如果正进行的比赛的公式是$(\exists: Fx)_x Gx$,接着是"我"走,并且"我"必须选择一个对a来说Fa为真的个体a;那么比赛继续以Ga为公式进行。

b. 如果正进行比赛的公式是$(\forall: Fx)_x Gx$,接着是"自然"走,并且"自然"必须选择一个对a来说Fa为真的个体a;那么比赛继续以Ga为公式进行。

"Fa真"的指称实际上是一句空话:为使规则和辛提加的程序一致,8.4.16的这个部分必须用比赛和走动加以重述;或许在这一点上,辅助比赛必须按照Fa来进行,这时,在主比赛允许按照Ga继续之前,"我"必须胜。我要指出按8.4.16b进行的比赛和它的按8.4.15b进行的非限制量词相应的比赛的重要区别,即在没有个体带有F性质的事物状态中,按照8.4.15b,"自然"会胜,但按照8.4.16b,"自然"将或者失败或者战和(依赖于一个参赛者没有走动的权利的情况的惯例)。当然,修正8.4.16b是可能的,这样就可以消除这个矛盾。例如,如果在Fx上没有x的选择可以使"我"赢得比赛,那么就允许"自然"选择像a这样的任何个体。这里我们认为重要的不是可以作出约定,而是必须设置一些约定,而且,在全称命题是否空真方面,不同的约定有不同的意义。

就8.4.8b这样的普通公式而言,比赛中走动的程序是不成问题的:"自然"选择一个代替x的村民,然后,"我"选择一个代替y的那个村民的亲戚,然后,"自然"选择一个代替z的镇民(注意,选择镇民时,"自然"有关于"我"选择的亲戚的完全的知识并能在选出镇民时使用这些知识),然后,"我"选择一个那个镇民的亲戚(用连续三次选择的全部知识)。在像8.4.10中那种带收敛量词的公式的情况下,辛提加把走动处理成8.4.15那样,但使每一走动都没有包含在其他分枝的走动的任何知识。这样,在8.4.10中,"自然"不得不为x和z取值,而"我"必须为y和u取值,在为y取"我"的值时,"我"知道"自然"已经为z取什么值,但不知道他为x取了什么值,并且在为y取"我"的值时,"我"知道"自然"为x取的值,但不知道他为z取的值(如果,该比喻已经变得有点混乱)——好像"我"获得了关于"自然"的两次走动的知识,但在"我"做"我"的每一次走动之前却忘记了其中的一部分信息;把"我"和"自然"说成是运动队可能更合适:"我"在上分枝和下分枝各有一个队员,他们每一个都知道在他们自己的分枝上"自然"队员已经做了什么但是不知道"自然"队员在其他分枝上做了什么。为赢得在8.4.10上的比赛,"我"必须选择一个y的值,这个值将不管"自然"选择的z的值是什么都将使$F(x,y,z,u)$真,必须选择一个u的值,这个值不管"自然"选择了x的什么值都将

使 $F(x,y,z,u)$ 真。这个能够适合辛提加要求的 8.4.8 的正常解释。8.4.9a 的"二阶"形式可以看作为"我"赢得比赛提供一个策略的基础：

8.4.17 $(\exists f)(\exists g)(\forall x)(\forall z)F(x,fx,z,gz)$

如果"我"知道函项 f 和 g，那么，不管"自然"为 x 取的 a 值是什么值，"我"都可以取 fa 作为 y 的值；不管"自然"为 z 取的 b 值是什么值，"我"都能取 gb 作为 u 的值。因为，如果所有的都做了，y 和 u 的这些选择就使 $F(x,y,z,u)$ 276 真，如果"我"有可能赢得比赛，那么，"我"可以通过那些走动来赢得比赛。

辛提加指出，在像 8.4.10a 的结构中，分枝的数量可以任意多。例如，8.4.18a 可能有一个三分枝逻辑结构 8.4.18b，而且增加的额外合取项可以无限制地增加分枝的数量：

8.4.18 a. 每一支棒球队的每一个队员都有一个球迷，每一个乐剧中的每一个女演员都有一个崇拜者，每一个参议员的每一个助手都有一个朋友是堂兄弟。

b.

$$\left.\begin{array}{l}(\forall:\text{Ballteam}\ x_1)_{x_1}(\forall:x_2\text{Player}\ x_1)_{x_2}(\exists:x_3\text{Fan}\ x_2)_{x_4}\\(\forall:\text{Musical}\ y_1)_{y_1}(\forall:y_2\text{Actress in}\ y_1)_{y_2}(\exists:y_3\text{Admirer}\ y_2)_{y_3}\\(\forall:\text{Senator}\ z_1)_{z_1}(\forall:z_2\text{Aide}\ z_1)_{z_2}(\exists:z_3\text{Friend}\ z_2)_{z_3}\end{array}\right\rangle (\{x_3,y_3,z_3\}\ \text{Cousins})$$

注意，沃尔考(Walkoe)已经证明，带分枝量词的谓词逻辑的每一个公式都等于一个 8.4.19 中的一个形式，辛提加指出由 8.4.18a 描述的语句类的存在表明，英语提供对带有收敛量词的逻辑以充分的解释力。

8.4.19

$$\left.\begin{array}{l}(\forall x_1)(\forall x_2)(\exists x_3)\\(\forall y_1)(\forall y_2)(\exists y_3)\\\cdots\\(\forall u_1)(\forall u_2)(\exists u_3)\end{array}\right\rangle F(x_1,x_2,x_3,y_1,y_2,y_3,\cdots,u_1,u_2,u_3)$$

在某种场合下，带收敛量词的公式和带非收敛量词的公式是相等的。例如，根据这样的事实，即当存在量词先于全称量词，由全称量词约束的变项不依赖由存在量词约束的变项，任何 8.4.20a 形式的公式都有一个等同的非收敛公式 8.4.20b：

8.4.20 a.

$$\left.\begin{array}{l}(\exists x_1)(\exists x_2)\cdots(\exists x_m)\\(\forall y_1)(\forall y_2)\cdots(\forall y_n)\end{array}\right\rangle F(x_1,x_2,\cdots,x_m,y_1,y_2,\cdots,y_n)$$

b. $(\exists x_1)(\exists x_2)\cdots(\exists x_m)(\forall y_1)(\forall y_2)\cdots(\forall y_n)$

$F(x_1,x_2,\cdots,x_m,y_1,y_2,\cdots,y_n)$

辛提加提出，甚至在能得到一个等同的没有分枝的结构的情况下，用收敛量词的逻辑结构也是合适的。虽然辛提加的讨论(1974:169-170)不包括 277

任何明显的概括，但他似乎认为约束变项（也许只是那些被某些量词约束的变项）尽可能独立于其他变项，例如，8.4.21a 最正常的解释似乎是 8.4.21b 的原因是，最正常的解释实际上是变项最大程度独立的一种解释，这就是说 8.4.21c，而 8.4.21c 恰好等于 8.4.21b：

8.4.21 a. John has shown all of his paintings to some of his friends.

b. $(\exists : x \text{ friend } j)_x (\forall : y \text{ painting by } j)_y (j \text{ has shown } y \text{ to } x)$

c. $(\exists : x \text{ Friend} j)_x$ 与 $(\forall : y \text{ Painting by} j)_y$ ＞ $(j \text{ has shown } y \text{ to } x)$

辛提加还提出，带有多个"非标准"量词的（即不能简单地翻译成 ∀ 或 ∃ 的像 *many* 和 *five*）语句有额外的解释，这些解释表示为收敛量词结构，而不能表示为带有一个量词处于其他量词的辖域之内的结构。例如，想一下我们在 2.4 节中简单地忽略了 8.4.22 的额外的解释，其中一个是，跳舞有大部分男孩和大部分女孩参加，并不是任何男孩必须已经和大部分女孩跳舞或任何女孩已经和大部分男孩跳舞。

8.4.22 Most of the boys danced with most of the girls.（大部分男孩和大部分女孩跳了舞。）

辛提加在对同样的例子的讨论中提出，他可以把 8.4.22 的解释分析为一个具有收敛量词的结构，在这个结构中，两个约束变项是独立的。要确切地讲这个结构是什么，我们必须说说关于复数的语义的某种结构，因为在这个例子中的命题函项大概不是对应于"他和她跳了舞"而应该对应于"他们和她们跳了舞"（也就是说，这个语句不是说有一个包含大部分男孩的集合和一个包含大部分女孩的集合，使得前一个集合的每一个男孩都和后一个集合的每一个女孩跳了舞——只是所有前一集合中的男孩都和后一集合中的女孩跳了舞并且后一集合中的女孩和前一集合中的男孩跳了舞）。在复数的特殊分析未确定之前，收敛量词分析能否产生一个对 8.4.22 额外解释的令人满意的处理，结果是不明确的。但是，在那个额外解释中，约束变项是独立的。这样，如果用任何非收敛结构都能作出这种解释，用收敛结构也有效，这一点是清楚的。

辛提加和萨利南（1975）把对策语义学和分枝量词运用到巴赫-比特

278 (Bach-Peter)语句中。他们坚持，收敛量词结构能得到一种解释，而不是卡尔图南（Karttunen）发现的两种和巴赫-比特句事实上允许的那种解释。（他们也主张巴赫-比特句不能具有卡尔图南它们有的那种解释，不过在这里我将忽略这种争议。）证明这样一种主张，自然要求对辛提加关于收敛量词结构的语义处理同代词的解释之间的相互作用加以注意。相关问题由一个存

在量词类似于巴赫一比特句的联系引起：

8.4.23 The boy who was deceiving her kissed a girl who loved him.（一个欺骗她的男孩吻了爱上他的女孩。）

假设我们设立了收敛量词结构 8.4.24：

8.4.24

$$\begin{array}{l} (\exists : x \text{ a boy who was deceiving her})_x \\ (\exists : y \text{ a girl who loved him})_y \end{array} \Big\rangle (x \text{ kissed her})$$

我的两个分枝上的参与者必须为讨论中的变项选择一个值，两者都不知道对方作出何种选择。假设他们分别选择 a 和 b。他们的选择被这样的条件所限制："a 是一个欺骗她的男孩"必真和"b 是一个爱上他的女孩"必真，但这些条件是否满足则取决于代词"*her*"和"*him*"的解释。让我们假设事实上语句中为表演给出的所有的人称代词都已经用常项或者变项标示，（如 *Every American loves his mother* 等）a 和 b 都可以指派给已给出的一个或另一个代词的常项，并且，现在让我们假设在给定的语句中，把 b 指派给了"*her*"而把 a 指派给了"*him*"。然后，根据辛提加语义学，如果"a 是一个欺骗 b 的男孩"，"b 是爱上了 a 的女孩"，并且"a 吻了 b"都显现为真，那么 8.4.23 就会显现为真。（注意，顺便提一下，对(a,b)对子有几种选择可以满足这个条件。）

在 8.4.25a 这个巴赫一比特句的情况中，8.4.25b 这个相应的分枝式的解释同样是可行的：

8.4.25 a. The boy who was deceiving her kissed the girl who loved him.

b.

$$\begin{array}{l} (\iota : x \text{ a boy who was deceiving her})_x \\ (\iota : y \text{ a girl who loved him})_y \end{array} \Big\rangle (x \text{ kissed her})$$

唯一的差别是，对 a 和 b 的选择的条件将是（按照辛提加和萨利南的说法）"a 是欺骗着 b 的男孩，并且没有另一个欺骗着 b 的男孩"和"b 是爱 a 的女孩，并且没有另一个爱 a 的女孩"。在这个解释中，和卡尔图南描述的两个解释有明显区别是，可以有很多对男孩和女孩，使得只有那个男孩并且没有其他男孩欺骗着这个女孩，而且只有那个女孩并且没有其他女孩爱上这个男孩。这个解释选取了这样的一对男孩和女孩，并且说那个男孩吻了那个女孩。 279

事实上，8.4.25a 有这样的解释么？合作性（cooperativity）正常地要求人们用这个句子去选出特定的男孩-女孩对子，根据这样的事实，很难回答这个问题。对于有定摹状词是否允许那种解释的最好的证据的来源可能是 8.4.25a 被嵌入的一个否定的或条件的上位结构形式（superstructure）的语句。例如：

8.4.26 a. If the boy who is deceiving her kisses the girl who loves him, I'll scream.（如果欺骗着她的男孩吻爱他的女孩，我将会惊叫。）

b. I doubt that the boy who was deceiving her kissed the girl who loved him.（我怀疑欺骗着她的男孩吻了爱上他的女孩。）

在一种事物状态中，有几个欺骗着的男孩一爱着女孩的对子，我们能用 8.4.26a 去陈述：如果**任何**那些对子中的男孩都吻女孩，人们将会惊叫吗？我想我将作出肯定的回答，但是在这儿我的判断是不坚定的。

8.5 联结词与量词

在许多方面 ∀ 与 ∧ 相似，∃ 与 ∨ 相似。例如，注意下面定理的对子之间的平行性：

8.5.1 a. $\supset(\sim\wedge(A_1, A_2, \cdots, A_n), \vee(\sim A_1, A_2, \cdots, A_n))$

a′. $\supset(\sim(\forall : fx)gx, (\exists : fx)\sim gx)$

b. $\supset(\supset(\vee AB, C), \wedge(\supset AC, \supset BC))$

b′. $\supset(\supset((\exists : fx)gx, A), (\forall : fx)\supset(gx, A))$

c. $\supset(\vee(\wedge AB, \wedge CD), \wedge(\vee AC, \vee BD))$

c′. $\supset((\exists : fx)(\forall : gy)hxy, (\forall : gy)(\exists : fx)hxy)$

的确，包含在这个带有任意多的联接项的 ∧ 和 ∨ 的定理都和这样一个定理相对应，在这个定理中，相对应的量词代替联结词（即 ∀ 代替 ∧，∀ 代替 ∨），并且一个命题函项代替联结项的系列。在量词推理规则和联结项推理规则之间有严格的平行性。例如 ∧-利用允许从 $\wedge(A_1, A_2, \cdots, A_n)$ 推出任何特殊的联结项 A_i，并且 ∀-利用允许从全称命题 $(\forall : fx)gx$ 推出任何一个满足相关条件 f 的命题 ga。两种情况下的推理规则都从一个“一般(general)”命题推出那个一般命题覆盖的任何特例。同样地，∧-引入允许从个体联结项 $A_1, A_2, \cdots, A_n$ 推出 $\wedge(A_1, A_2, \cdots, A_n)$，并且 ∀-引入允许从一个任何有特征 f 的东西都有特征 g 的证明推出 $(\forall fx)gx$。在这两种情况下，一旦已经建立一般命题覆盖的全部实例，就可以推出一般命题。

280

7.3 中展示的机制允许为一个全称量词是一个“大 *and*”和存在量项是一个“大 *or*”这一想法提供一个有力的根据。但首先要注意，我们不能仅仅把量词分析为联结词，因为我们不是总能够得到“相关的”对象的列举（语句的内容可能的确蕴涵着“不确切地知道有多少对象是相关的”），同时因为相关对象的集合可能是无限的。

8.5.2 a. Every one who has ever set foot in Saint Peter's Basilica has been astonished at its magnificence.(到过圣彼得教堂的每一个人都对它的宏伟感到惊讶。)

b. Each of the approximately 100 persons interviewed expressed interest in emigrating to Fiji.(被访问的近 100 人中的每一个人都表示出移民斐济的兴趣。)

c. Every number greater than 1 is less than its square.(每一个比 1 大的数都小于它的平方。)

进一步说,即使我们确有那些曾到过圣彼得教堂的人的完全名单,8.5.2a 的内容也不能用 8.5.3 这个联合命题精确地表示出来:

8.5.3 Pope Pius IX was astonished at the magnificence of Saint Peter's, and Jacqueline Onassis was astonished at the magnificence of Sanit Peter's, and Msgr, Umberto Quattrostagioni was astonished at the magnificence of Sanit Peter's, and ……(教皇庇护九世为圣彼得教堂的宏伟所惊讶,并且翁那西斯为圣彼得教堂的宏伟所惊讶,并且翁贝托为圣彼得教堂的宏伟所惊讶,并且……)

因为 8.5.3 没有包含教皇庇护九世、翁那西斯、翁贝托……等人都到过圣彼得教堂这一信息。一个到圣彼得教堂却并不为其宏伟所惊讶的人将是 8.5.2a 的反例;但这个人可能不是 8.5.3 的反例,除非他凑巧出现在该名单中。要证明 8.5.3 假,只要表明名单中的人里有一个不为圣彼得教堂的宏伟所惊讶,而不管这个人是否曾到过圣彼得教堂;要证明 8.5.2a 假,只要表明某个到过圣彼得教堂的人不为教堂的宏伟所惊讶,而不管那个人是否在 8.5.3 中被提到。

要使量化命题和联合命题等同并且正确地解释其中的细节,我们知道的唯一方法,就是把联结词和量词教看作是运用于命题集合,而在命题集合怎样被说明,即或者用列举或者用描述方法说明方面有区别。这样,对应于联结词的量词的逻辑成分可以看作是对 7.3 节框架中的一个间隙的填充。回顾一下,虽然有很多带集合主目的谓词和带命题主目的谓词的例子,但是在 7.3 节中却没有列举这种例子。在那里,一个谓词有一个必须填入命题集合的主目位置,即使那里给出的形成规则也不能排除那种可能性。如果我们把“*all/and*”和“*some/or*”看成同命题集合的一元谓词相对应,我们因此填充了那个间隙。特别是,假设我们引入带有一个以命题集合为主目的谓词“All”和“Some”,把它们像在下面的翻译中那样运用: 281

8.5.4 a. Tom is Polish, Dick is Norwegian, and Harry is Portuguese.(汤

姆是波兰人，迪克是挪威人，哈利是葡萄牙人。）

All{Tom is Polish, Dick is Norwegian, Harry is Portuguese}

b. All men are mortal.（所有的人都有死。）

All{x is mortal: x is a man}

c. Either Bill will help Mike or Mike will ask Karen for help.（或者比尔将帮助麦克或者麦克将请凯伦帮助。）

Some{Bill will help Mike, Mike will ask Karen for help}

d. Some linguist are insane.（有些语言学家是神经质的。）

Some{x is insane: x is a linguist}

在 8.5.4a 和 8.5.4b 中，表示的内容是集合中的所有命题都真；在 8.5.4a 中，讨论的命题是简单的列举，然而在 8.5.4b 中命题集合被描写为包括“x is mortal”这样一些命题；这里 x 是一个人。8.5.4c 和 8.5.4d 表示的内容是集合中的命题至少有一个真，在 8.5.4c 中，讨论的命题是简单的列举，然而在 8.5.4d 中，讨论中的命题的集合被描写成包含“x is insane”，其中 x 是一个语言学家。对量词和联结词的推理规则现在都可以在这样的规则形式中加以陈述，这种规则既可以用于其中命题集合用列举来说明的那些例子中，也可以用于用描述说明的那些例子中。

8.5.5 All-exploitation All M
A∈M
A

All-introduction
| A∈M
|---
| ...
| A
All M

Some-exploitation Some M
| A
| A∈M
|---
| ...
| B
B

Some-introduction A
A∈M
Some M

在 M 是通过列举来说明的场合，前提 A∈M 是不重要的，所以不必提及；例如，在下面的推理中，括弧中的前提不必提及，因为根据花括号和∈的意思，该前提自然会真：

8.5.6 All{Tom is Polish, Dick is Norwegian, Harry is Portuguese}

(Dick is Norwegian∈{Tom is Polish, Dick is Norwegian, Harry is Portuguese})

Dick is Norwegian.

像 8.5.6 这样的推理是 ∧-利用规则所要求的。8.5.5 中的“All-利用”规则不但是 ∧-利用的工作而且也是 ∀-利用的工作。正像如果我们注意到当 M

是以$\{gx:fx\}$形式给定时，命题 $ga\in\{gx:fx\}$和命题 fa 是相等的，那样，这一点就变得很清楚了。这就是说，当且仅当一个命题是 ga 形式，而 a 有性质 f 时，该命题就属于$\{gx:fx\}$。这样，当命题集合由描写说明时，由“All-利用”进行的推理恰好和由 ∀-利用进行的推理匹配。

8.5.7

1 All $\{x$ is mortal: x is a man$\}$	1′ (∀: x is a man$)_x$ (x is mortal)
2 (Socrates is mortal) $\in$ $\{x$ is mortal: x is man$\}$	2′ Socrates is a man
3 Socrates is mortal	3′ Socrates is mortal

8.5.5 中给出的规则事实上不足以完成联结词规则和量词规则完成的所有工作。把 8.5.5 的规则应用到第二、三章的推理规则应用的实际例子时，我们必须有 8.5.4 中出现的为集合论装置的引入和利用的推理规则。8.5.8 的推理规则能使我们以规则 8.5.5 模拟量词和联结词的推理规则：

8.5.8 SF-intro$_1$ $a\in\{\ldots,a,\ldots\}$

SF-intro$_2$ Fa

$\varphi a\in\{\varphi x:\mathrm{F}x\}$, where φ is any function (propositional or otherwise) of a variable of the type of a

SF-expl$_1$ $a\in\{a_1,\cdots,a_n\}$

| $a=a_1$
|---
| …
| A

…

| $a=a_n$
|---
| …
| A

A

SF-expl$_2$ $a\in\{\varphi x:\mathrm{F}x\}$

| Fu
| $a=\varphi u$
|---
| …
| A

A

像以新收获模拟旧规则那样，旧推理规则的许多工作现在要放到 8.5.8 中的集合形成的推理规则中去完成，这一点对读者来说应该变得很清楚了。必须上升到集合形成规则来协调 8.5.5 中高度普遍而且抽象的规则和出现在以前的规则中的表达式的十分具体的类型。 283

首先，让我们试图按 8.5.5(和 8.5.8)中的规则模拟 ∧-引入。这样，我们所需要的就是从前提 A 和 B(或者更应该是，从 $A_1,A_2,\cdots,A_n$；为解释上的方便，我们在这里讨论的只是两项的例子)得出结论“All{A,B}”的途径。事实上规则 8.5.5 和 8.5.8 允许我们推导出这个结论，尽管推导的程序有点曲折：

8.5.9

1	A	supp
2	B	supp
3	$C \in \{A,B\}$	supp
4	C=A	supp
5	A	1,reit
6	C	4,5,=-expl
7	C=B	supp
8	B	2,reit
9	C	7,8,=-expl
10	C	3,4-6,7-9,SF-$expl_1$
11	All $\{A,B\}$	3-10,All-intr

284

这个推导模仿∧-引入的较早的规则，在这个推导中，它的前提和结论在这一章中的标记系统是较早规则的前提和结论标记系统的相似的东西。∧-利用的模仿则更为直接：

8.5.10

1	All$\{A_1, \cdots, A_n\}$	supp
2	$A_i \in \{A_1, \cdots, A_n\}$	SP-$intro_1$
3	A_i	1,2,All-expl

∨的规则可以作如下模拟：

8.5.11 a. ∨-intro

1	A_i	supp
2	$A_i \in \{A_1, \ldots, A_n\}$	SF-$intro_1$
3	Some$\{A_1, \ldots, A_n\}$	1,2,Some-intro

b. ∨-expl

1	Some $\{A_1,\cdots,A_n\}$	supp
2	A	supp
3	$A \in \{A_1,\cdots,A_n\}$	supp
4	$A=A_1$	supp
5	A	2,reit
6	A_1	4,5,=-expl
7	…	various intermediate steps
8	B	(by the proof of B from A_1 in the prof being simulated)
	…	
9	$A=A_n$	supp
10	A	2,reit
11	A_n	9,10,=-expl
12	…	various intermediate steps
13	B	(by steps in the proof being simulated)
14	B	3,4-8,9-13,SF-$expl_1$
15	B	1,2-14,Some-expl

注意步骤 7—8 和 12—13 是怎样把子证明引进到模拟的证明中的。它实际上通过归纳作出论证，证明这些总是可以在这一节的系统中加以仿效的。285 但我将省略这种证明的细节。

量词规则的模仿如 8.5.12：

8.5.12 a. ∀-intro

1	$\mid$ A∈{Gx:Fx}	supp
2	$\mid\ \mid$ Fu	supp
3	$\mid\ \mid$ A=Gu	supp
4	$\mid\ \mid$ …	various intermediate steps
5	$\mid\ \mid$ Gu	(by the proof of Gu from Fu in the proof being simulated)
6	$\mid\ \mid$ A	5,3,=-expl
7	$\mid$ A	2–6,SF-expl_2
8	All {Gx:Fx}	1–7,All-intro

b. ∀-expl

1	All {Gx:Fx}	supp
2	Fa	supp
3	Ga∈{Gx:Fx}	2,SF-intro_2
4	Ga	1,3,All-expl

c. ∃-intro

1	Fa	supp
2	Ga	supp
3	Ga∈{Gx:Fx}	1,SF-intro_2
4	Some {Gx:Fx}	3,2,Some-intro

d. ∃-expl

1	Some {Gx:Fx}	supp
2	$\mid$ A∈{Gx:Fx}	supp
3	$\mid$ A	supp
4	$\mid\ \mid$ Fu	supp
5	$\mid\ \mid$ A=Gu	supp
6	$\mid\ \mid$ Gu	5,3,=-expl
7	$\mid\ \mid$ …	various intermediate steps
8	$\mid\ \mid$ B	(by the proof of B from Fu and Gu in the proof being simulated)
9	$\mid$ B	2,4–8,SF-expl_2
10	B	1,2–9,Some-expl

286

包含规则 8.5.5 和 8.5.8 的证明当然比它们模仿的较早的系统中的证明要复杂得多。但是，虽然根据这一节的规则不如根据专门的量词和联结词规则给出一个具体结果的证明有意义，可是总可以有供选择的证明。在这些

证明中，量词和联结词的差异归结为两类不同的集合形成之间的差别，这一点有非常重要的意义。

亨伯斯通（Humberstone，1975）已指出采用这一节中的建议时的一个困难值得在这里指出。像联结已经正常地在逻辑中被理解的那样，不存在要求肢命题有互相区别的限制。确实，逻辑教材习惯上给出包括重复的肢命题的证明，$\wedge AA \dashv\vdash A$。在这里呈现的方向下，后面的结果可以从{A，A}和{A}的同一性得出。但在其中有一个不相容的"*or*"带有两个相等的肢命题的语句情况会怎样呢？亨伯斯通指出，$\vee_e AA$ 永假（因为其肢命题只有一个是真的情况是绝不会有的），所以，$\vee_e AA$ 在真值上可以和 A 不同。如果一个 $\vee_e$-联结只有一个肢命题真时真，而另外的情况下假。这样，$\vee_e AAB$ 和 $\vee_e AB$ 在真值上可以不同：如果 A 是 T 并且 B 是 F，那么，$\vee_e AAB$ 是 F；但 $\vee_e AB$ 是 T。然而，{A，A，B}＝{A，B}，所以，如果用命题的集合来描述 $\vee_e$，那么，$\vee_e AAB$ 的值和 $\vee_e AB$ 的值就应该一致。

作为 $\vee_e AAB$ 或 $\vee_e ABA$ 这样的逻辑式的例子的语句特别奇怪，所以，这些语句是否应该有 8. 5. 13a 和 8. 5. 13b 这样的真值表，还不清楚：

8. 5. 13 a. Truth table if $\vee_e$ is predicated of a set of propositions

A	B	$\vee_e AAB$
T	T	F
T	F	T
F	T	T
F	F	F

b. Truth table if $\vee_e(A_1,\cdots,A_n)$ is to be true when exactly one A_i is true

A	B	$\vee_e AAB$
T	T	F
T	F	F
F	T	T
F	F	F

例如，当 *Play Brahms or Brahms or Chopin* 的要求被解释为包含不相容的 *or* 时，一个人能以扮演 *Brahms* 或者只扮演 *Chopin* 来回答这一要求吗？前

287 一种解释相比后一种解释似乎没那么离奇古怪，不过这是可能的，因为这个要求如果解释为后一种方式将比解释为前一种方式更为离奇，因为不只一个而是两个 Brahms 都呈现将是多余的（像几个 *or* 那样）。我们暂时得出这样的结论，尽管亨伯斯通是对的，但我这里的观点是强使带有重复的肢命题的 ∨ 以这样一种方法解释：这种方法同在形式逻辑中通常用的方法相冲突（这并不蕴涵着逻辑学家对不相容的"*or*"说过很多），在这种处理中，并不一

288 致构成错误这一点是不很清楚的。

9 言语行为与含义

9.1 言语行为与言外之力

当人们谈话的时候，他们不仅是在构造一系列的命题，而且是在完成各种类型的行为，如：通知、提醒、请求、挑战、奉献，等等。这些行为一般来说都包含命题，但是我们必须把它们同它们所包含的命题区别开来。比如说“利马迈阿密往东”这样一个命题同告诉某人利马比迈阿密更往东这样一个行为是不相同的。

严格地说，关于真假的观念只适用于命题，而不能用于言语行为。在讨论命题的内容时，有必要同时提到命题和言语行为。比如，让我们考察下面两则对话：

9.1.1 A：The moon is owned by General Motors.（摩托斯将军拥有月亮。）
B：That's false.（那是假的。）

9.1.2 A：Your father is a retired pimp.（你父亲是一个退休的妓院老板。）
B：That's pretty damn cheeky of you.（那你真是厚颜无耻。）

在 9.1.1 中，*that* 指的是 A 所刚刚断定的命题。而在 9.1.2 中，*that* 指的是 A 所刚刚实行的行为，即指 A 对 B 说 B 的父亲是一个退休的妓院老板这一行为，而不是“B 的父亲是一个退休的妓院老板”这一命题。断定摩托斯将军拥有月亮这样一个行为是无所谓真假的，就像购买一架收音机这样一个行为或者打某人的鼻子这样一个行为无从论其真假一样。

如同奥斯汀（Austin，1962：Lectures Ⅱ－Ⅲ）在其具有洞察力的讨论中

所指出的,一个言语行为可能伴有这样或那样的毛病。例如,一个没有钱并且也无法指望得到一大笔钱的人向你许愿他将在下个星期四给你一百万美元,那么你将会对他的这种许愿的行为提出异议:要么这一行为是不负责任
290 的(因为他做了一个他知道自己无法兑现的允诺);要么这一行为是引人误解的(因为它可能让你相信下星期将有一百万美元这样一个假命题);要么这一行为带有戏弄的意味(因为他的所作所为似乎意味着你会相信这一荒诞不经的谎言)。当这些异议包含了与行为有关的某些命题时,它们同时也涉及关于道德和礼仪的考虑。一个言语行为(也可以说任何种类的行为)可以在其中的某一方面可能是值得反对的而在另一方面则是无可非议的。例如,一个行为可以是不负责任的,但却不一定是在戏弄别人,或者他可以是在戏弄别人而不一定是故意要骗人。在所有这些不同维度(dimensions)的可反对性中,与假性这一概念联系最为密切的是引人误解性。一个行为如果导致别人相信一个事实上为假的命题,那么这一行为就叫做引人误解的(或者,至少如果这一行为完全获得成功,会引导别人去相信它)。但是,一个行为是否引人误解,不仅取决于行为本身,而且取决于行为赖以实行的环境。一个引人误解的言语行为所使人相信的假命题可能与说话者说出的语句之间并无特殊的联系。例如,有一个东正教的犹太人正在吃一块玉米做的牛排三明治,如果他说:"*May I have a glass of milk?*(能不能给我来杯牛奶?)"那他可能引导别人得出这样一个错误的结论:他不是一个东正教犹太人;如果他在星期五晚上说,"*I'm flying to Toledo tonight*(今晚我要飞往托利多)",同样的结论也是真的。当然,"今晚我要飞往托利多"这一命题的真假与说这句话的行为是否给听话人对于说话人的宗教信仰造成误解无关。因此,说某一句话而引人误解这一事实并不蕴涵由这句话所表达的命题是假的。这一老生常谈在本章后文将具有重要意义,那时候我们将努力澄清一些由于错误地根据一个(一般地)引人误解的行为而把一个命题看作为假的或者由于表达这一命题的语句说起来很怪而把该命题断定为假的而造成的混乱。

在许多情况下,不大可能把一个言语行为与相伴随的命题混为一谈。例如,一个人不会把说 *Shine my shoes*(把我的皮鞋擦亮)这一行为以及从而命令某人把他的鞋擦亮,同那个人将把说话者的皮鞋擦亮这一命题混为一谈,他也不会把为了向某人感谢其所赠的礼物而说 *Thank you very much for your lovely gift*(谢谢你送的漂亮礼物)这一言语行为同说话者对于那个人送给自己礼物而深为感激这一命题混为一谈。把言语行为和命题混为一谈的可能性主要是由以下两种情况造成的:(i)我们通过说出一个表达

命题的句子来断定一个命题的言语行为(就像在 9.1.1 中,A 通过说出 *The moon is owned by General Motors* 这样一个句子来断定摩托斯将军拥有月亮)。(ⅱ)说话者把一个动词**行为性地**(performatively)加以使用的言语行为,也就是说话者明确告诉我们他正在进行的言语行为属于哪种类型。例如:

9.1.3 a. I order you to shine my shoes.

b. I christen this ship the HMS Kreplach.

(我把这条船命名为 HMS 克莱普拉赫。)

c. I promise to return this money by next Thursday.

(我保证下星期四之前把这笔钱还掉。)

d. I hereby inform you that we have no more money.

(我特此告诉你我们已没有更多的钱了。)

在说 9.1.3a 时,说话者在命令听话人把说话者的鞋子擦亮;在说 9.1.3a 时,他是在给船命名;在说 9.1.3c 时,他是在保证把钱还掉;在说 9.1.3d 时,他是在告诉听话人他们已经没有更多的钱了。在这两种情况中可能出现把言语行为和命题混为一谈的危险来自两种普遍的倾向:一是把陈述句与陈述句所表达的命题等同起来,二是把陈述句与人们通过说这个语句(通常)要完成的行为等同起来。如果有人同时受这两种倾向的影响,那么,他就会把 *The moon is owned by General Motors* 这样的语句与摩托斯将军拥有月亮这一命题混为一谈,并且把这一语句与断定摩托斯拥有月亮这一行为混为一谈,因此我们可以通过暗含的意义把这儿的言语行为和这儿的命题互相等同起来。

在这一节里,到目前为止,我使用一种显然的模糊不清的表达式,现在我们最好用更精确的术语来替代它们。有争议的表达式是,当他说 X 时,"说话者正在做什么"。假设你正在看电视节目,其中一个人物说:*I have more money than I know what to do with*.(我的钱多到连我自己都不知道该怎么用。)然后,有人问你那个说话的人刚才在做什么。给定某些关于正在发生的事情的假设,下面的每一个回答都将是正确的:

9.1.4 a. He said, "I have more money than I know what to do with."

b. He said something in a very affected English accent.(他用一种非常不自然的英语口音说了些什么。)

c. He said that he had more money than he know what to do with.

d. He indicated that he was willing to pay off Oliver's mortgage.

(他暗示他愿意替奥利佛还债。)

e. He offered to pay off Oliver's mortgage.

f. He displayed contempt for Oliver.（他表现出对奥列佛的蔑视。）

g. He embarrassed Oliver's wife.（他使得奥列佛的妻子难堪。）

h. He woke up the baby.（他把孩子弄醒了。）

语句 9.1.4a 和 9.1.4b 指的是他所说的词语和他说这些词语的方式，而没有涉及这些词语的意义，也没有涉及这些词语说出来的目的，或者从他说出这些词语产生了什么效果。语句 9.1.4c 报道了他说这句话的意义，虽然关于他用什么词来说这一句话是模糊的；并且指出了他断定所说的命题。语句 292 9.1.4d 和 9.1.4e 引入了他作这种断定的目的，即通过他说出的这句话，他主动地表示要替奥列佛还债。例 9.1.4f—h 指的是他说了这句话而引起的各种后果。9.1.4f 和 9.1.4g 与这句话的意义和功能有关，而 9.1.4h 只和声响的性质有关（即如果他说话的声音响，那么他会把孩子吵醒，而与话的意义无关；假如他在另一个场合说同样的话，但是这句话没有表达一种会使人联系到替奥利佛还债的意思，那么，他就不会使奥列佛的妻子难堪了）。

由 9.1.4c—e（在 9.1.4c 中特别明显）描写的关于说话者正做什么这一概念是同本节讨论密切相关的。所谓**示力行为**（illocutionary act）就是说话者在说他做什么时所实现的行为。这是在这样的意义上讲的，就是他用说通常可以实现某种情况的话的方式使这种情况实现（如他承担了某个责任，履行了某个责任，宣布自己相信某事）。示力行为与下面一些其他类型的行为相对：**发出行为**（locutionary act）（即运用特殊语言手段的行为），如 9.1.4a—b所涉及的；**收效行为**（perlocutionary act）（即运用这些或那些语言手段而产生的效果），9.1.4g 也许还有 9.1.4f 所涉及的，还有如 9.1.4h 中的尚未命名的行为类型。在这里，语言只是偶然性地起作用：奥利佛说的话（甚至他**是否**说了什么：他可能一直在语无伦次地唠叨）与 9.1.4h 句中说他做过什么是不相干的。以下是示力行为的一些重要特征。

（ⅰ）几乎所有示力行为的每一种类型，都有一个**行事动词**（performative verb）与之对应，这就是一个动词可以用来明显地表示说话者正在实现（或意欲实现）的这一类型的行为，例如上面的 9.1.3。与此相反，表示收效行为和发出行为的动词则不能用于 9.1.3 这样的语句，作为正在实现的行为的明显的表示；例如 9.1.5 中有的语句具有正常的用法，但语句中的动词并不能真正表示说话者在说这个语句时正在做什么，即使这一语句（凑巧）提供了一个正确地关于他正在做什么的描写：

9.1.5 a. I utter these words in an affected English accent.（我用一种不自然的英语口音说这些话。）

b. * I wake up the baby.

c. I embarrass your wife.

d. I insult you.(我侮辱你。)

e. * I force you eat this cake.

f. * I convince you that there is intelligent life on Uranus.(我让你确信天王星上有智慧的生命。)

比如,当着某人妻子的面,你对这人说你使他的妻子难堪。确实,你这样做,你就很有**可能**使她难堪。但是,9.1.5c 只能理解为一种"习惯性的现在时", 293 也就是说,不能把它理解为是对说话者此刻正在进行的一项行为的描述,而应理解为对通常的一种事态的报道。确实,如果你至今未曾使那人的妻子难堪过,那么,在说 9.1.5c 时,你所说的就是假的,即使你因此而真的使他的妻子难堪;但是当你再说 9.1.5c 时,你所说的就成为真的了。同样,你通过说你没有使他的妻子难堪,就像你说你使他的妻子难堪同样地很容易使他的妻子难堪。相反你不能用说 *I don't promise to return the money soon* 来承诺还钱。

如果有人用一种不自然的英语口音说 9.1.5a,那么,事实上,这个人是在进行着两种行为:一种是用不自然的英语口音说这些词语的发出行为,另一种是告诉你的听话者你正在做什么的示力行为。后面这种行为与一项一项地说明我们正在从事的某种非语言行为是同一回事(比如:现在我把盒子的里面给你们看,现在我把我的袖子卷起来向你们证明袖子里面是空的,现在我将右手伸到盒子里……)。实际上,在 9.1.5a 中,用现在进行时要比用一般现在时更好,除非这个句子是一般叙述中的一部分,就像刚才引用的那段魔术师的喋喋快语:

9.1.6 I am uttering these words in an affected English accent.

除了一般现在时之外,动词不用用于行事意义。例如,在说下列各句时,说话者并不是在进行命名、命令或判决的行为:

9.1.7 a. I am christening this ship the HMS Kreplach.

a′. I have christened this ship the HMS Kreplach.

b. I am ordering you to shine my shoes.

b′. I have ordered you to shine my shoes.

c. I am sentencing him to 20 years of hard labor.(我正在判决他 20 年苦役。)

说话者或者是正在报道一项他已经完成的行为(如 9.1.7a′,9.1.7b′),或者是正在评论另一项他正在实现的行为(但是为了说出 9.1.7a,b,c 而打断

了);例如,9.1.7c 可能是出自一位合作很好的法官的回答,当他正要宣布判决时,一位电视记者打断了他,并要求他谈谈就要发生的情况;9.1.7b 可能是一位上校对一位不够合作的下士说的,目的是为了弄明白这个下士听明白了刚才的命令没有。

(ⅱ)当一个人在说一个语句时,他常常是在进行一个以上的发出行为,294 或者一个以上的示力行为,句子的不同部分各包含一个行为:

9.1.8 a. Tom, you wash the dishes, and Lucy, you empty the garbage.(汤姆,你洗碟子,露西,你倒剩饭菜。)

b. I order you to shine these shoes, and I warn you that if you don't obey that order immediately, you'll be court-martialed.(我命令你把这些鞋擦亮,并且我警告你如果你不马上执行这个命令,你将会受到军事法庭的审判。)

c. Is Bill, who was standing here a minute ago, still in the building?(一分钟前还站在这儿的那个比尔还在楼里吗?)

在 9.1.8a 中,两个肢命题包含了两个清楚的发出行为,一个针对 Tom,另一个针对 Lucy。注意"you"在第一个肢命题里指 Tom,而在第二个肢命题里指 Lucy,就是说,第二人称代词指(或者更精确地说,有一个重合的指称)发出行为的听话者们。在 9.1.8b—c 中,有一个发出行为,但有两个示力行为。在 9.1.8b 中,说话者在第一个肢命题中发出一个命令,在第二个肢命题中则发出一个警告。在 9.1.8c 中,说话者在主句中询问听话者 Bill 此刻所在的地方。严格地说,非限制性从句不是所要求的内容的部分,而是对应于说话者在提问过程中实现的某一个独立的行为。

(ⅲ)不具有明显的行事动词的句子在它们所要完成的是哪些示力行为方面常常是有歧义的。例如,9.1.9a 可能被用来作为一种保证,或者作为一种预期,9.1.9b 可能被用来作为通知、警告,或者指责某人:

9.1.9 a. I'll be in my office until 5:30.(我将在我的办公室待到五点三十分。)

b. You can get 10 years of hard labor for possession of pot in this state.(在这个州里,你会为了占有一笔巨款而服 10 年苦役。)

"言外之力(illocutionary Force)"这一术语提供了关于示力行为的另外一种解释,一个话语的言外之力就是说话者在说这句话语时所进行的一种示力行为。比如说,9.1.9a 的某些呈现可能具有一个作出保证的言外之力,而另一些呈现则可能具有一个作出预期的言外之力。如同上面所指出的,一个话语可能有两种或更多的言外之力,每种言外之力与这个语句的一个

不同部分相联系。

对一种自然语言的句法的合适的说明，必须设法区别不同的语句类型，陈述句、疑问句、祈使句、感叹句，等等。如果我们关于语言描写的框架是我在本书中所假设的那样，即一种语言的语法是一套把该语言的语句与它们的意义联系起来的显性规则(explicit rules)，那么就有必要把与不同类型之间的差别相对应的意义上的差别区分开来。在这一节里，我将对一种所谓的**行事分析**(performative analysis)方法作一概述。这一方法就是把一个话语的言外之力处理为在该语句的意义之中包括一个显现的或已知的行事动词，就像 9. 1. 10a 这样的祈使句可以被赋予和带有行事动词的语句具有同样的意义(9. 1. 10b)，并且祈使句的句法特征可以用(最终被省略的)行事动词来说明： 295

9. 1. 10 a. Open the door!

b. I order/request you to open the door.

在传统的"语句类型"中 9. 1. 10b 一般被看作陈述句而不是祈使句。于是行事分析包括从陈述句类型中推导出非陈述句类型来，但这样做有一个重要的曲解，那就是非陈述句看上去就像是底层的陈述小句的补语。

"陈述的(declarative)"这一术语是有点含混不清的。它究竟是用作语法的术语，表示一种特殊类型的语句，还是用作语用的或语义的术语，表示一种特殊意义类型或特殊功能类型的语句，这一点并不总是很清楚的。常见的陈述句的例子是同时具有这两种意义的：

9. 1. 11 a. Birds eat. (鸟吃食。)

b. The cat is on the mat. (猫在席子上。)

这两个例子在形式上都是陈述句，用作断定一个由全句表达的命题。奥斯汀在 1963 年的著作和 1962 年的头几个讲座中把这样的语句叫做**表达语句**(constative sentences)，与他说的行事语句(performative sentences)相对，后者包括带有明显的行事动词的语句，或许还有其他非表达语句，尽管奥斯汀本人对于这一术语所确切覆盖的范围也不十分清楚。在奥斯汀 1962 年讲座的后面部分(特别见讲座 XI)，按照他的通俗二分法(dichotomies)(比如事实、真值二分法)的方针，他采取这样的立场：在断定同一命题的"表达语句"和"行事语句"之间并没有很大的差别。例如：

9. 1. 12 a. The cat is on the mat. (表达语句)

b. I assert to you that the cat is on the mat. (我向你断定猫在席子上。)(行事语句)

奥斯汀 1962 年著作后面几章体现了行事分析的思想，认为"表达的"语句并

不具有特殊的地位，而一个语句是否包含一个明显的行事动词，仅仅是表层
296 结构的问题。

有许多理由说明，行事动词的出现与否非同小可。首先，有许多语法现象取决于一个给定的小句在**表层结构**中是主句还是从句，并且这些语法现象使得不含明显行事动词的语句有别于相对应的具有一个明显行事动词的补语。例如，疑问句的助动词只有在表层结构的主句中才可以移到主语的前面，因此，可以用于 9.1.13a，而 9.1.13b 则不行：

9.1.13 a. Where were you on the night of January 15th?（一月十五日晚上你在哪儿？）

b. I hereby ask you where you were on the night of January 15th.

其次，像戴维森(Davison，1973)所指出的那样，一个明显的行事小句可以是代词的先行词（例如 9.1.14a 中的 *so*），而一个隐含的行事动词则一般不能用：

9.1.14 a. I promise to never tell any more lies, and you should do so too.（我保证再也不说谎了，你也应该这样做。）

b. I'll never tell any more lies, and you should do so too.

但是，这些事实并不妨碍我们把非行事语句的意义和相应的含有明显行事动词语句的意义看作是一致的：它们只是表明有些语句规则对于这样的结构是敏感的，在这样的结构中，一些成分出现在行事的上层结构之后（如，9.1.14b 中的 *so* 显然需要一个先行词明确地出现在表层结构中，而 9.1.14a 的行事上层结构的删除则违反了这个限制）。

在这一节的最后部分，我将说明行事分析是如何与日常句法相互作用的。**“高层相同名词短语删除**(super-equi-Np-deletion)”是将一个补语从句的主语删除，这一主语不是与高一层次的小句的 NP 一致（如带有 equi-NP-deletion，9.1.15a），而是与更高一层的小句的 NP 一致(9.1.15b—c)：

9.1.15 a. [John wanted [John go home]]→John wanted to go home.

b. [John thought [[John buy a new hat]would be wise]]→John thought it would be wise to buy himself a new hat.（[约翰认为[[约翰买一顶新帽子]将是明智的]]→约翰认为给自己买一顶新帽子是明智的。）

c. It appeared to John that it was unlikely that there would be any opportunity to buy himself a new hat.（在约翰看来不可能有给自己买一顶新帽子的机会。）

在 9.1.15b 中“控制(controls)”删除的 NP 的是在删除位置之上的两个

小句，在 9.1.15c 中则是在它上面的三个小句：从原则上说，这一控制性的 NP 在结构上比被删除的 NP 高出多少层次是没有限制的。威廉·坎待拉尔（William Cantrall）（引自 Lakoff，1972a：566）注意第一人称和第二人称代词能够被删略，即使在语句中找不到第一人称或第二人称代词作先行词，但是第三人称 NP 则不能被消除，除非在更高层次的小句中有一个先行词： 297

9.1.16 It would be wise to buy myself/yourself/* himself a new hat.（给我自己/你自己/*他自己买一顶新帽子将是明智的。）

（在这些例句中，带有一个反身代词作为 *buy* 的间接宾语，因为被删除的 *buy* 的主语是这一反身代词唯一可能的先行词，因此，反身代词指出被删除的主语是什么）。坎待拉尔注意到如果采用行事分析的方法，9.1.16 那种看来反常的例句就可以得到解释了。在那种情况下，9.1.16 中的删除就只是高层次相同名词短语删除在与 9.1.17 相同条件下运用的例子而已：

9.1.17 a. I assert to you that it would be wise to buy myself/yourself/* himself a new hat.

b. Bill told Frieda that it would be wise to buy himself/herself/? myself/? yourself a new hat.

对于 *buy* 的主语删除的控制者分别是 *assert* 的主语或间接宾语（9.1.17a）和 *tell* 的主语或间接宾语（9.1.17b）。动用行事分析，9.1.17a 可以被分析为含有一个底层的行事小句，如："*I assert to you S*"这一小句的补语从句是 *Bill told Frieda*……9.1.17a 中隐含的行事小句的 *I* 和 *you* 作为高层次相等 NP 删除的控制者较之 9.1.16 中隐含的行事小句的 *I* 和 *you* 更不容易被接受。这一事实反映了有关"高层次-相等"的普遍事实，即事实上只有最低层次的可能的控制者才被允许对删除进行控制：

9.1.18 Frieda said that Bill had told me that it would be wise to buy himself/myself/? herself a new hat.

就像 9.1.18 的 *tell*-clouse 中的 Bill 和 me 的出现使得 *Frieda* 不能控制 *buy*-clause 中的删除一样，9.1.17b 的 *tell*-clause 中 *Bill* 和 *Frieda* 的出现使得隐含的行事小句的 *I* 和 *you* 也不能控制 *buy*-clause 中主语的删除。

坎待拉尔的论证说明了对于一个隐含的较高层次小句进行的论证的最共同的形式：某一规则的反常的应用（或不应用）可以用这样一个命题作出解释，即"表层结构中的主句对于假设的较高层次的小句正如补语从句对于由其补充的小句"。例如，9.1.16 中 *I* 和 *you* 的删除对于假设的较高层次的小句 *I assert to you S*，正如 9.1.17a 中 *I* 和 *you* 的删除对于显性的较高层 298

次的小句 *I assert to you S*，或者正如 9.1.17b 中 *he* 和 *she* 的删除对于显性的较高层次的小句 *Bill told Frieda S*。

关于隐含的较高层次的小句的另一论证的共同形式是，在那里较高层次小句被认为是必不可少的，以便给其他情况下在句子中不起结构作用的成分提供"栖身之处(resting place)"。当获得"栖身之处"的那个成分在其他情况下具有句法功能(比如作为某种修饰语)，并且只要有一个隐含的较高层次的小句它就总是有这一功能的时候，这两种论证形式可以结合起来。例如，拉瑟福德(Rutherford,1970)和戴维森(1973)论证了在类似 9.1.19a,b 句中的状语从句的基础上所进行的行事分析，这些状语从句与 9.1.19a′,b′ 句中的状语从句的功能形成对照：

9.1.19 a. In case you haven't heard, Bob and Frieda have decided to get married.(在你还未曾听说时，鲍勃和费丽达已经决定结婚。)

a′. In case you aren't home by 6:00, I'll start peeling the potatoes.(如果你六点还没到家，我就开始削土豆。)

b. Since you're so smart, what's the capital of South Dakota?(既然你这样聪明，南达科塔州的首府是哪里？)

b′. Since you're so smart, you probably know what the capital of South Dakota is.(既然你这么聪明，那么你大概知道南达科塔州的首府是哪里。)

例 9.1.19a′ 给出一个条件，在这个条件下说话者将开始削土豆皮；而 9.1.19a 却并没有给出鲍勃和费丽达决定结婚的条件。9.1.19a 中状语从句所给出的条件则是说明这个语句的目的，即告诉听话人鲍勃和费丽达决定结婚。在 9.1.19b 中，听话人的这么聪明是说话者向他提问的一个(诡称的)理由，而不是南达科塔州的首府是什么的理由。但是如果 9.1.19b′ 不是用讽刺的口吻说的，那么，听话人的聪明便正是(在说话者看来)为什么他可能知道南达科塔州的首府是什么的理由了。

9.1.19a,b 中的各种状语从句只有当把这些语句分析成为它们提供了可以被修饰的适当的成分时，才能被看作是修饰语。行事分析便是这样做的：这些状语从句正是修饰隐含的行事从句的，就好像行事从句是明显出现的：

9.1.20 a. In case you haven't heard, I inform you that Bob and Frieda have decided to get married.

b. Since you are so smart, I ask you to tell me what the capital of South Dakota is.

299

萨多克(Sadock,1974:36-37)根据 *in conclusion*, *once and for all* 以及一些类似的表达方式的分布,提出了相似的论证。这些词项出现于两种语境:(ⅰ)它们所修饰的小句描写的是语言表现中的一个步骤;(ⅱ)它们所引进的一个陈述句是言语表达中的一部分:

9.1.21 a. Professor Smirk described in conclusion the mating habits of rotifers.(斯墨克教授在结束时描述了轮虫的交配习惯。)

a′. * Julia baked in conclusion a zucchini cobbler.(* 朱莉亚在结束时烘了一个夏南瓜馅饼。)

b. In conclusion, the world is not ready for efficient postal delivery.(结论是,人类对于有效的邮件递送还没做好准备。)

b′. * In conclusion, shine my shoes!

根据行事的假设,这些表达式总是修饰表示言语表现中某一步骤的一个小句,不管这个小句有一个明显出现的动词(如 9.1.21a),还是一个隐含的行事动词(如 9.1.21b)。

9.2 会话含义:Grice Saves

"语句 X 的意义是什么?"和"如果我说语句 X,你能够得出什么结论?"是两个非常不同的问题,并且回答也很不一样。格赖斯(1976)所举的一个例子对于这一点讲得很清楚。假设有人让我给我的一个学生写一封推荐信,这个学生正在申请一个语言学的教学职位,而我仅仅这样写:"A 先生总是准时来上课,他的论文很富有文采。"读这封信的人可以由此得出结论,认为我把 A 先生看作是不能胜任教语言学的。但是人们绝不会认为"A 先生不能胜任"这一命题是信中所写的某一语句意义的一部分,因为如果这个语句是一封比较长的信中的一部分,而这封长信又是赞扬 A 先生具有非凡的知识、智慧的创见,那么读这封信的人就不会得出结论,认为我觉得 A 先生是不能胜任的(除非,比如说读信的人相信我总是把我最差的学生吹得天花乱坠)。

听话者(或读者)从我说出的语句 X 中所得出的结论不仅取决于 X 的内容,而且取决于(ⅰ)我说 X 这一事实,(ⅱ)我没有说其他任何我所应该说的语句这一事实。这封信对 A 先生来说是毁灭性的,并不是因为我赞扬他的准时和文采,而是因为我没有赞扬他别的什么。听者/读者所得出的结论反映了他对我为什么不说应该说的话而作出的推论。而我没有说 A 先生是一 300

个木琴演奏能手这一事实,即使他是一个木琴演奏能手,这也是与交际目的没有关系的;因此信中没有提到A先生不是一个木琴演奏能手。但是,我没有说出A先生对于语言学有深刻的了解这一事实则不能归因于我相信它对证明他胜任语言学教学无关紧要,尤其是它与我在信中所说的另外两点相比,显然更有关系。我之所以没有说到它的比较可信的理由是我认为它是假的。因此,读信的人得出结论,认为我觉得A先生并不具有对语言学的深刻了解,是有道理的。

我没有提到A先生读过布龙菲尔德的《语言论》(*Language*)一书这一事实,应归因于另一原因:尽管这一点同A先生具有教语言学的能力有关,但是关于A先生教语言学的能力,即使不提他是否读过布氏《语言论》一书,我也可以向读信的人提供更多的足以说明问题的重要情况。的确,如果我在一句话的信中加上第二句话,"他读过布龙菲尔德的《语言论》一书",那么,读信的人可能不无道理地推出A先生对于语言学理论除了布龙菲尔德的《语言论》一书之外,所读甚少。如果A先生对语言学文献非常精通,那么,我就有更多的理由说到这一点,而不是仅仅说他读过布龙菲尔德,特别是因为布龙菲尔德的《语言论》一书是语言学的基础课程中必不可少的经典读物,因此某人读过这部著作并不能成为假设他阅读过其他语言学经典著作的理由。相反,如果我为一位申请教日语的人写道:他读过全部日文原版的《源氏物语》(*Genji Monogatari*),那么读这封信的人就没有理由推出该候选人阅读甚少:因为要阅读《源氏物语》,你必须精通日语,而这种精通只有通过阅读大量比它浅显的日语文献才能获得。

听者/读者从你说出你所说的话(并且你没有说你所没有说的话)这一事实所得出的结论是基于这样的一种假设,即你是与他合作的:也就是你向他提供的情况是正确的,并且与你的/他的目的相关,你没有隐瞒对他来说是重要的信息,并且你也没有在有更重要的东西可以提供的情况下用细枝末节来浪费他的时间。(或者,至少这就是你对他所想要了解的信息作出反应时的合作所在;如果给定交换信息的其他目的,那么其他事物就可能构成合作,例如,要是有人正在解一道你让他做的难题,那么,你不把答案告诉他,才是合作的,除非他放弃努力。)

301 格赖斯(1975)把交际中合作的几个主要方面归为以下四项,我这里对他所说的每种情况加上一些简略的解释性的补充。(i)**量**(quantity):你所要断定的应该与你当前的目的相适应,不多也不少。(ii)**质**(quality):你所要断定的应该是真的,并且你应该有足够的理由认为它是真的。(iii)**关系**(relation):你所提到的应该与当前的目的相关。(iv)**方式**(manner):你所使

用的语言手段应该与你表达的内容的需要相称。由于合作不仅在断定方面有用,而且对所有的言语行为都有用(确实,它对于所有那些包含在人与人之间互相交际的一切行为都有用),对这些“合作原则”应该以更普遍的形式进行修改,使之不至于局限于断定行为。格赖斯(1975:47)的确提出过一些这样的例子,有的行为甚至不包含言语,更不用说断定了。但是,眼下我们只有暂时侧重断定以及合作在哪种情况下会影响我们的断定和断定的方式。

合作有一方面不能明显地归入格赖斯的四项准则的任何一项,但也可能归入“方式”,那就是“努力(effort)”:额外的努力需要额外的合作来保证,这是在这样的意义下讲的,即如果人们要想使自己所说的内容比之不用额外的努力具有更多的信息,或者更为相关,或者更易理解(或者用某个方法更令人满意,比如说更加礼貌),那么人们在说的时候只能进行更大的努力。比较 9.2.1a 和 9.2.1b,我们可以看到合作和努力之间的互相作用,假设 9.2.1a 中的演讲者和 9.2.1b 中的回答者知道杜鲁门(Truman)是 1947 年的美国总统:

9.2.1 a. In the middle of a lecture on the Cold War, the speaker says "In 1947, the president of the United States was either Truman or Eisenhower."(在一次关于冷战的讲演中间,讲演者说:“1947 年,美国总统或者是杜鲁门,或者是艾森豪威尔。”)

b. When asked "was either Truman or Eisenhower the president of the United States in 1947?", a person answers

i. "Yes."

ii. "Yes, either Truman or Eisenhower was president."

iii. "Yes, as a matter of fact, Truman was president."

(当问到“1947 年美国总统是杜鲁门还是艾森豪威尔”的时候,有人回答说

i. “是的。”

ii. “是的,或者杜鲁门或者艾森豪威尔是总统。”

iii. “是的,事实上,杜鲁门是总统。”)

在 9.2.1a 中,演讲者是很不合作的,因为他所提供的信息不仅比他可能做到的要少(即说杜鲁门是总统要比说或者杜鲁门或者艾森豪威尔是总统具有更多的信息),而且他还很不协调,几乎没有提供任何信息:如果他删去一些词的话(即 *either* 和 *or Eisenhower*),他原可以提供更多的信息。在 9.2.1b 中,第一种回答有点不够合作,虽然并不像 9.2.1a 中的讲演者那样的不合 302

作:若要回答得更合作些,他原应该再多加几个词,就像 9.2.1b 中第三种回答那样;他所提供的信息比他所能做到的要少,但他却没有不协调到几乎不提供任何信息。9.2.1b 的第二个回答和 9.2.1a 中的演讲者一样不合作,他原可以用不大的努力而提供更多的信息,如果他的回答给出像 9.2.1b 中的第三种那样,或者更短些:"*Yes, Truman was.*"

当说话者选择词语以便表达他正在断定的内容以外的(一般地说,是更多的)什么,这种合作的方面就是**利用**(exploited)。严格地讲,利用原则讲的是,作为听话者是假定说话人是合作的结果那样,当一个人为了表示他不知道(或者不记得)Truman 和 Eisenhower 中哪一个是 1947 年的总统,他说 *either Truman or Eisenhower was president in* 1947。尽管 *or* 通常表达"我不知道哪一个",但字典条目却不需要也不能把它作为它的意义的部分:它所表达的仅仅是由于合作原则的一般要求,说话者才必须说些其他的什么,如果他不知道哪个选择项是真的。同样,塞尔(Searle,1969:142-46)论证道:虽然(就像奥斯汀(1957)所注意到的那样)有些副词,如 **intentionally**(有意地)和 **voluntarily**(自愿地)通常表达所描写的行为有点异常(如:*John intentionally brushed his teeth*(约翰故意地刷牙齿)意味着他这样做是为了把我惹火),但这一事实没有必要写入字典条目:如果约翰这一行为可能是无意的或不由自主的,等等,并不在我们的考虑之中,所以合作原则要求说话者不得离开主题去提及这些理所当然的事。当提到正常情况下的有意行为的意图时,说话者所表示的是这种意图值得一提。因此,在正常情况下不值得一提的意图则无需赘述。

格赖斯举过关于"相关"的利用(exploitation of "relevance")的下面这样的例子:

9.2.2 A. I'm nearly out of gas.(我的汽油快用完了。)

B. There's a filling station around the corner.(街角附近有一个汽车加油站。)

这儿 B 所表达的不仅是街角附近有一个汽车加油站这样一个命题,而且是这个汽车加油站此刻很可能还开着这样一个命题:如果事实证明 B 知道加油站已关门,那么 A 就有理由对 B 发火。B 所表示的之所以是这样两个命题,是因为如果 B 不认为加油站可能开着,他所说的话则对于 A 所关心的问题毫不相干,就像他如果说"十四号大街有家食品店"那样与 A 所关心的问题毫不相干。B 所说的话和加油站可能还开着这一命题之间的关系并不是隐含(implication)的关系,而是格赖斯所说的**"会话含义"**(conversational implicature)的关系:当一个话语通过假设说话者是合作的而表达命题 p 时,

303

这个话语就“在会话上隐含(conversational implicates)”命题 p。

以上关于 9.2.1 的讨论部分地贯彻了格赖斯的“会话含义”研究中的一个主要目标:说明自然语言和标准的形式逻辑之间的不一致并不是真正的不一致,而只是会话含义的一些实例,即逻辑公式和相应的自然语句实际上意味着同一回事。但是当我们使用自然语句时,作为合作原则的结果,一般地说我们就会表达比语句的意义更多的意义。因此,我们偶然碰到的 *or* 是非真值函项的说法,即它意味着说话者不知道哪一个选择项是真的,在格赖斯看来是一个误解:“A or B”只要其中一个联结项为真或两个联结项都真,就总是真的,虽然如此,但是断定这样的真命题通常是做了一件令人误解的事,如果人们恰好知道 A 是真的话。

格赖斯以为 *if* 也是这样。“*If* A, *then* B”并不**隐含**(imply)A 和 B 之间有一种联系,许多听起来非常奇怪的具有“*if* A, *then* B”形式的语句,根据标准的真值表应该是真,但在语句中 A 和 B 之间并没有任何联系,而它们的确是真的,虽然如此,但是对它们加以断定一般来说也是做了一件令人误解的事。具体地说,假设我们要对以下任何一个语句加以断定,根据标准真值表,它们都是真的:

9.2.3 a. If Sapporo is the largest city on Hokkaido, then Beethoven lived in Vienna.(如果札幌是北海道最大的城市,那么贝多芬住在维也纳。)

b. If Philadelphia is in Nepal, then Beethoven lived in Vienna.(如果费城在尼泊尔,那么贝多芬住在维也纳。)

c. If Phiadelphia is in Nepal, then Beethoven lived in Istanbul.(如果费城在尼泊尔,那么贝多芬住在伊斯坦布尔。)

考虑到量和质的准则,一个人能不能说这些话而仍然是合作的?首先考虑一个质该如何满足,即人们怎样才能有充分的理由相信这些语句中的一个所表达的命题。要么就是在前件和后件之间有一种联系,使我们相信不可能前件真同时后件假,要么就是前件后件之间没有这种联系。在后面这种情况下,人们有充分的理由相信由这个条件句表示的命题,仅仅由于有充分的理由相信前件假,或者有充分的理由相信后件真。但是,如果这就是人们相信条件命题为真的理由的本质,那么,除去就要讨论的一个重要的例外,人们没有考虑量上的不合作,就不能断定一个条件句:如果你知道贝多芬住在维也纳,那么你直接说出来要比断定 9.2.3a 或 9.2.3b 具有更多信息;如 304 果你知道费城不在尼泊尔,那么你直接说出来要比断定 9.2.3c 和 9.2.3b 具有更多的信息。因此,格赖斯论证道,条件句通常表示说话者看出前件和后

件之间有一种联系，因为如果说话者对条件句的断定行为是一种合作行为的话，那么他必须根据条件句中这种联系来决定他是否相信这一条件命题为真。

上节提到的一个例外就是，在某种情况下，前件后件之间没有联系的条件句可以用来作为对后件的断定，或者是对前件的否定：

9.2.4 a. If 2 + 2 = 4, my client is innocent. (Conveys: my client is innocent)(如果 2+2=4，那么我的委托人是清白的。(表示：我的委托人是清白的。))

b. If Nixon was innocent, then geraniums grow on the moon. (Conveys: Nixon wasn't innocent)(如果尼克松是清白的，那么天竺葵长在月亮上。)(表示：尼克松不是清白的。))

然而，仅仅只有前件真，不足以使条件句用于断定后件，仅仅只有后件假也不足以使条件句用于否定前件：必须是在一种情况下前件明显为真，而在另一种情况下后件明显为假，像把下列语句同 9.2.4 作一比较所表示的那样：

9.2.5 a. If 847×698=591206, then my client is innocent.

b. If Nixon was innocent, then Seattle has more inhabitants than Columbus, Ohio.(如果尼克松是清白的，那么西雅图比俄亥俄州哥伦布城拥有更多的居民。)

由于 9.2.4a 的前件明显为真，听者可以想象 9.2.4a 为真的唯一办法，是使它的后件为真，不管前后件是否有联系；由于 9.2.4b 的后件明显为假，或者可以想象 9.2.4b 为真的一办法，是要使它的前件为假，不管前后件是否有联系。请注意 9.2.4 并没有像 9.2.3 那样违反合作中的量的准则：由于 9.2.4a 前件为假的可能性已排除，因此，断定 9.2.4a 和断定它的后件具有同样多的信息。而在 9.2.5a 中，由于前件为假的可能性并没有被人们理所当然地排除掉，所以，断定 9.2.5a 显然比断定它的后件所具有的信息要少；9.2.4b 和 9.2.5b 的比较具有同样的情况。如果在说 9.2.4a 或 9.2.4b 的时候缺少任何合作，那么用更多的词去说你希望必须说的话，这并不是严重地违背了方式准则：即忘了用一个具有同样多的信息的较短语句的可能性。确实，人们可以认为，说 9.2.3a 比断定它的后件具有更多的信息(并且说 9.2.4b 比否定它的前件具有更多的信息)：说话者所表达的不只是他的委托人是清白的，而且是他的委托人的清白就像 2+2=4 这样明显的事实一样清楚。但是，那样说的话，就包含着改变你的立场：你在谈论的是你所传达的那个命题的信息内容，而不是你所断定(assert)的那个命题的信息内容。那么，什么阻碍我们说 9.2.3a－c 比断定后件(9.2.3a－b)或否定前件(9.2.3

305

b—c)具有更多的信息，这是因为它们传达了一个高信息量(虽然非常怪诞)的命题，例如说札幌是北海道最大的城市是贝多芬为什么住在维也纳的理由。可以假定，我们之所以不那样说，只是因为这样的事实，即在那种情况下，所传达的命题(尽管具有高"信息量")是假的。对于合作准则的利用本身就是合作的：只有当人们有理由认为说话者有意要表示什么的时候，人们才认为他传达了什么。

格赖斯关于前件后件之间的"联系(connection)"并不是 *if* 意义中的一部分的论证中特别有吸引力的一点，就是：他认为用 *or* 和 *not* 来解释条件命题，无异于把人们约束于一种"联系"，而不管这样的事实，即 *or* 在正常情况下并不要求它所联结的事物之间有一种"联系"。具体地说，格赖斯注意到 9.2.6b 是对 9.2.6a 的一个很好的解释：

9.2.6 a. If Labour doesn't win the next election, there'll be a depression.(如果劳动党在下一次的大选中不能获胜，那么将会出现经济萧条。)

b. Either Labour will win the next election or there'll be a depression.(或者劳动党在下一次大选中获胜，或者将会出现经济萧条。)

从这两个语句可以看出说话者以为劳动党在大选中败北与由此而来的经济萧条之间存在着一种因果联系。正如条件命题那样，知道两个成分命题之间的联系足以成为我们相信某一选言命题为真的理由。我对于这一论证的唯一疑虑同这样的事实有关：条件命题并不总是可以用 *or* 来作出合适的解释，例如，注意 9.2.7b 和 9.2.8b 分别作为对 9.2.7a 和 9.2.8a 的解释就不如 9.2.6b 作为 9.2.6a 的解释那么正常了：

9.2.7 a. If Labour wins the next election, there'll be a depression.

b. Either Labour won't win the next election or there'll be a depression.

9.2.8 a. If you come a step closer, I'll scream.(如果你再走近一步，那么我就会尖叫起来。)

b. Either you won't come a step closer or I'll scream.

按照格赖斯对于 *if* 和 *or* 的解释，就没有明显的理由说为什么 9.2.7b 和 9.2.8b 不像 9.2.6b 那么正常了。 306

格赖斯的理论还解释了另外一个著名的形式逻辑与自然语言之间的矛盾的假设：即在英语中 *some* 被认为是意味着 *not all*，而$(\exists : fx)gx$ 则并不意味$\sim(\forall : fx)gx$。格赖斯认为当你知道所有的人都会死，却说 9.2.9a，这

是会令人误解的，因为你完全可以不必花更大语言代价而说 9.2.9b 这一更具信息的句子：

9.2.9 a. Some men are mortal.

b. All men are mortal.

因此，说 9.2.9a 的人被看作是认为并非所有的人都会死（或者至少他不很确切地知道所有的人都会死。）

对疑问句的回答使用 *yes* 和 *no* 也证实了 *some* 的意思，仅仅因为合作原则，才使得说 9.2.9a 的人被认为是意指并非所有的人都会死。回忆一下在 9.2.1b 的讨论中，我注意到问题 9.2.10a 可以用 9.2.10b 来回答，但是 9.2.10b′却不是一个合适的回答：

9.2.10 a. Was either Truman or Eisenhower president in 1947?

b. Yes, as a matter of fact, Truman was president.

b′. * No, Truman was president.

yes 和 *no* 的使用符合那种认为"或者杜鲁门或者艾森豪威尔是 1947 年的总统"为真的观点，尽管说话人不能说这句话而不引起误解：他必须使用 *yes*，这个词表示疑问句所问到的命题为真，而不是用 *no*，这个词表示那个命题为假。同样例子还有 *some* 的语句；请注意，9.2.11a 可以用 9.2.11b 来回答，而不可能用 9.2.11b′来回答：

9.2.11 a. Are some men mortal?

b. Yes, as a matter of fact, all men are mortal.

b′. * No, all men are mortal.

一个形式逻辑与自然逻辑之间的矛盾无法用格赖斯的合作准则解释掉：当 *All unicorns drive Chevrolets*（所有的独角兽都驾驶 Chevrolets 牌汽车）使说话者不可避免地接受有独角兽存在（并且一般说来，*all* 的使用使说话者不可避免地接受它的变项覆盖的范围内的元素的存在），而 $(\forall x)\supset(fx, gx)$ 并不蕴涵着 $(\exists x)\wedge(fx, gx)$。在这种情况下，在回答 9.2.12a 这样疑问句中使用 *yes* 和 *no* 并不要求与 *All unicorns drive Chevrolets* 是（空）真的观点相一致：

307

9.2.12 a. Do all unicorns drive Chevrolets?

b. * Yes, indeed, there are no unicorns.

b′. ? No, there are no unicorns.

b″. * Yes, but there are no unicorns.

格赖斯关于标准逻辑与自然逻辑之间存在着那种臆想的矛盾的说法已经受到科恩（L. J. Cohen, 1972）的挑战。科恩反驳道，格赖斯的讨论所涉及

的只是 *if* A, *then* B 或:*Either* A *or* B,或:*Some* A′s *are* B′s 这类断定的情况,而忽略了这类断定作为一个更大的逻辑结构的组成成分或被另一类型的言语行为所包含的情况。他认为在许多这样的情况下,一个英语语句并不意味着格赖斯的理论所认为的它应该意味的东西。例如,9.2.13 是否真的赋给 Frank(弗兰克)这样一种信念:相信⊃AB 这个形式,这里⊃指的是一个标准的真值一函项联结词:

9.2.13 Frank believes that if God is dead, then everything is permitted.

(弗兰克相信如果上帝死了,那么一切事物都是被允许的。)

科恩认为不是。因为 9.2.13 所赋予弗兰克的是他相信上帝死了与一切都可以允许之间有一种联系,并且,例如,如果弗兰克并不相信这样一种联系,而只是相信一切事物都是被允许的,9.2.13 将是假的。人们应该反驳说,在那种情况下,说 9.2.13 可能是引人误解的:你应该用"弗兰克相信一切事物都是允许的"这样较为省力而有更多信息的语句,但是那个反驳回避了这样的问题,即在这样的情况下,为什么 9.2.13 是真的。*Yes* 和 *no* 的使用同 9.2.13 为真这种情况并不一致:

9.2.14 a. Does Frank believe that if God is dead, everything is permitted?

b. ?? Yes, indeed he believes that everything is permitted.

b′. No, but he does believe that everything is permitted.

b″. yes, and he also believes that everything is permitted.

b‴. No, but he does believe that God is not dead.

如果 9.2.13 赋予弗兰克⊃AB 的信念,那么 9.2.14b′和 9.2.14b‴必然不可能作为可能的回答:信仰一切事物都是允许的应该是信仰"如果上帝死了,那么一切事物都是允许的"的一个特殊情况。

也许有人会提出异议,认为 9.2.13 和 9.2.14 是与本题无关的,因为它们包含着"信念语境(belief contexts)",并且在信念语境中,出现一些奇怪的事情。让我们来举个例子,这个例子包含一个可以想象的极其无害的语境,即单纯的否定: 308

9.2.15 It is not the case that if God is dead, everything is permitted.

根据古典逻辑,9.2.15 隐含上帝死了(即从～⊃AB,可以推出 A 并且～B);但是,普通的说话者并不接受类似 *It is not the case that if God is dead, everything is permitted*; *therefore*, *God is dead* 这样的推论。我们或者根据所知道的成分命题的真值(即知道上帝死了,并且并非一切事物都是被允许的),或者根据这些成分命题之间的某种联系,可以推知这一论证的前提为真。在前一种情况下,人们可能认为这一论证是循环论证的(也就是它的

结论是你用于建立前提的某种东西），这样一种事实便是人们否定整个论证的原因。但是，在你知道关于“上帝死了”和“一切事物都是被允许的”这两个命题之间的某种联系的基础的前提的情况下，有什么根据来否定整个论证呢？是不是因为在那种情况下，说 *Therefore, God is dead*（或者 *Therefore, not everything is permitted*）是奇怪的，这一点说明了在形式逻辑与自然逻辑之间存在一种真正的矛盾。承认这种真正的矛盾的唯一明显的另一种方法就是否认前提真的是形式～⊃AB，例如，认为存在一个明显的量词（“并非对每种事物状态来说，如果在那种情况下上帝死了，那么，在那种情况下一切事物都是被允许的”）。然而，这种分析至少是非常接近科恩所论证的分析方法的：即 *if* 并不只是标准的真值一函项联结词，而是指出了前件后件之间的一种联系，例如，一种可以被公式化为“在所有的事物状态中，上帝死了，一切事物都是被允许的”的一种关系。

虽然格赖斯的会话含义通常被用来作为对逻辑因素的古典分析进行辩护的方法，它也偶尔用来辩护非古典式的分析。正像斯塔尔奈克（1975）对 *if* 的非-真值-函项所作的辩护，与下述的论点相抵触：即似乎认为 *if* 必须归属于古典的真值表。具体地说，下述的推理是有效的，并且它的有效性是指无论 *Either* A *or* B 是什么，任何时间 *if not* A，B 总是真的：

9.2.16 Either the butler did it or the gardener did it.（或者是男管家做的，或者是园丁做的。）

Therefore, if the butler didn't do it, the gardener did.（因此，如果男管家没做，就是园丁做的。）

斯塔尔奈克认为 9.2.16 是无效的，而仅是“合理的”。这里**合理的推论**（reasonable inference）是指这种情形，即“在所有的（前提可以被断定或假设的）语境中，任何人接受前提而不接受结论是不可能的”。斯塔尔奈克假设的“语境（context）”的概念可以界定一个世界的集合，这个被界定的世界的集合在对所有知道现实世界的人都可能知道这些世界的这个意义下被认为在认识论上是可能的。在斯塔尔奈克的框架中，格赖斯对 *Either* A *or* B 形式语句的说明等于这样一个要求，即只有在 A but not B 为真的世界以及 B but not A 为真的世界在认识论上是可能的。前提说在那个世界中男管家没做，园丁也没做不是认识论上可能的，这就意味着在前提之后必须断定这个认识论上可能的世界，在这个世界里，男管家没有做的世界即为园丁做了的世界，并且根据斯塔尔奈克的条件分析，它使结论为真。

309

但是，注意，这个结论的推导不仅取决于前提真，而且也取决于某人断定它为真的事实。斯塔尔奈克证明也有这样的情况，在其中 A *or* B 为真，但

是在其中人们可以否定 *if not* A, *then* B 为真(并且在其中根据他对条件句的处理,这个命题的确为假)。假设我知道我没有做过,那么无论是 *Either the butler did it or I did it* 是真还是假都只取决于男管家是否做过。即便我相信男管家做过,因此由那个语句表述的命题为真,我仍然能够否定 *if the butler didn't do it, then I did it* 这个命题。并且如果在所有 A 为真的认识论上可能世界中 B 为真,我们将 *If* A, *then* B 处理为真,那么,这个语句表达的是个假命题(事实上,这不是斯塔尔奈克的建议,但适用于现在的目的)。在给定的语境中,存在一个认识论上可能的世界,在这个世界里男管家没有做过它,我也没有做过它,因此并不是在所有的认识论上可能世界里男管家没有做过的世界即为我做过的世界,无须考虑事实上男管家有没有做过。如果事实上男管家做过,那么或者男管家做过或者我做过,即为真,但是那个命题单纯为真并不是(在斯塔尔奈克看来)使如果男管家没有做过,那么我做过这一命题为真的充足根据。

现在我将扼要地谈谈运用会话含义进行的几种分析。让我们先来考察 *pink*(粉红色)一词是什么意思。*pink* 的第一个较近似的意思是"pale red (淡淡的红)":pink 同 red 的区别在于其色彩的"浓度"相对来说低一些(也就是,它是淡的,而不是浓的),虽然它的"色彩(hue)"在范围上是被 *red* 覆盖的。但是,要想出 *pale red* 这一表达式的通常用法就不如 *pale blue*(淡蓝)/*yellow*(淡黄)/*green*(淡绿)这类组合那么容易了,后者是常用的。豪斯霍尔德(Fred Householder,1971:75)对这些事实的解释提出过这样一种原则,即当有一个单词对等于一个多词短语的时候,那么必然要采用这个单词:*pale red* 的奇怪,在于你必须说 *pink*,而对于 *pale blue*/*yellow*/*green* 却没有相应的单个的等义词。然而,事实上,*pale red* 这种表达式有时也会碰到,这不只是在下定义的时候,如 *pink* 意指 *pale red*,而且是用来指示某物的颜色,此外,它指的并不是 pink 所覆盖的相同的范围;具体地说,*pale red* 用于指一种与真红相比显淡的颜色,但却不像 *pink* 那么淡。如果豪斯霍尔德和格鲁伯(Gruber)提议用会话含义重新解释的话,上面说的这些事实就具有某种意义了。当有人把事物称为 *pale red* 时,他原可以用 *pink* 来替换,但他却选择了 *pale red*。他对语词的选择暗示了这种颜色在色彩上为 *red*,但同真的 red 相比却又是淡的,他之所以不用 *pink* 来指称这种颜色,是因为 *pink* 在这儿不适用。由于满足这些条件的最明显的办法是这种颜色有点淡,但又不很淡(也就是,还不是全然的淡),使用 *pale red* 所表达的颜色是比 *pink* 深而比 *red* 淡。请注意,运用含义所作的分析允许我们把 *pink* 定义为 *pale red*,同时又允许在有的情况下,*pink* 和 *pale red* 可以指不同的颜色。

310

其次，让我们来考察 9.2.17a 和 9.2.17b 之间的差异：

9.2.17 a. Only Muriel, Lyndon, and Ed voted for Hubert.（只有缪里尔、林登和埃德投了休伯特的票。）

b. Only Southerners voted for Hubert.（只有南方人投了休伯特的票。）

当一个人说 9.2.17a 时，我们可以认为他是指缪里尔、林登和埃德全部投了休伯特的票，而说 9.2.17b 的人，我们就不能认为他是指所有的南方人都投了休伯特的票（他所指的是至少有些南方人投了休伯特的票，也许甚至是投休伯特票的人广泛分布在南方，但绝不是所有的南方人都投了休伯特的票）。同样，*Only American Citizens are employed by FBI*（只有美国公民才被联邦调查局雇用）并不蕴涵着所有的美国公民都被联邦调查局雇用。

如果说话者知道 9.2.17a 所列举的其中一人并没有投休伯特的票，那么说话者是在引人误解：他如果把那个人删去，那么他的话就会具有更多的信息。因此，只有当说话者知道所列举的三个人中每一个都投了休伯特的票或他不知道每个人是否投了休伯特的票，说 9.2.17a 才可能是合作的。但是，如果他不知道，比如，埃德是否投了休伯特的票，那么，合作性将要求他说明这一点（例如，这么说：*Only Muriel, Lyndon, and perhaps Ed*……（只有缪里尔、林登，并且也许还有埃德……）），因为对他来说，说明一下自己对埃德了解不全面是非常容易的，并且因为他的听者可能很关心究竟是谁投了休伯特的票（倘若他不是这样，又为什么要说这句话）。因此，只有当说话者确信缪里尔、林登和埃德全都投了休伯特的票，他说 9.2.17a 才是合作的。然而 9.2.17b 并没有包含列举，它花了额外的力气把人们排除掉，而不是把他们包括进来（例如，*Only Southerners other than Johnny Cash and George Wallace voted for Hubert*...（只有南方人投了休伯特的票，约尼·卡休和乔治·华莱士除外）。要想表明哪些南方人在排除之列，这样的表达式是要引人误解的，除非所列举的名单是完全的（这样，名单之长将是令人惊异的），或者就必须经某种方式讲清楚，这种列举是不完全的（例如 *Only Southerners other than Johnny Cash, George Wallace, and many others too numerous to mention*...（只有南方人，除了约尼·卡休，乔治·华莱士以及举不胜举的其他许多人））。因此，为什么说 9.2.17b 的人不明确地说并非所有的南方人都投了休伯特的票，其理由不一定是因为那是假的——因为若要作一个不会引人误解的限定将要花并不值得花的额外的力气。这些考察表明将 *Only Muriel voted for Hubert* 分析为 *Muriel voted for Hubert, and no one other than Muriel voted for Hubert* 是不正确的：只有第二个联

311

结项才真正是 *only* 语句的意义的真正部分，而第一个联结项则是由假设说话者是合作的而传达的。当然，那种含义可以通过增加一些适当的词语加以**消除**(suspended)：

9.2.18 Only Muriel voted for Hubert, and maybe even she didn't vote for him.（只有缪里尔投了休伯特的票，可能甚至她也没有投他的票。）

用“含义”来分析 Only 是重要的，因为这样就有可能把 Only 与 9.2.17b 和 9.2.17a 中相同的逻辑分析联系起来，也就是有可能把 *Only f's are g's* 的全部例子都看作是 $(\forall: \sim fx)_x \sim gx$，在这儿 fx 可以是一个“通常”的命题函项，如“x 是一个南方人”，或者是一个“$x \in \{\text{Muriel, Ed, Lyndon}\}$”这样的函项。

第三个例子，考察一下简化的被动句(reduced passive)（即没有 by-短语(by-phrase)的被动句，常被误称作“无施事被动句”(agentless passives)。简化了的被动句有时被转换语法学家认作是一个带有 *someone* 或 *something* 作主语的深层结构，就像在将 9.2.19a 指派与 9.2.19b 同样的深层结构所作的分析，并且它的推导包含一个由省略 *by someone* 而得到的被动化：

9.2.19 a. Bill was mugged.（比尔遭到了抢劫。）

b. Someone mugged Bill.

然而，这个不定代词并没有不定到足够充当底层的主语。首先，如同经常指出的，简化的被动句所带的动词甚至可能要求一个语义上是复数的主语，因此这样的动词显然不容许 *someone*（这只能是单数的）作为底层的主语： 312

9.2.20 a. The fort was being surrounded.（城堡正被包围。）

a′. * Someone was surrounding the fort.

b. A compromise was agreed on.（和解已达成协议。）

b′. * Someone agreed on a compromise.

其次，请考察下列语句在《句法结构》(*Syntactic Structures*)的著作权上意指什么：

9.2.21 a. Chomsky's *Syntactic Structures* was written in 1955.（乔姆斯基的《句法结构》写于 1955 年。）

a′. Someone wrote Chomsky's *Syntactic Structures* in 1955.

尽管说 9.2.21a 的人相信乔姆斯基是《句法结构》的作者（虽然也可能由另外一个人说这句话，他相信作者是伯纳德·布洛赫(Bernard Bloch)，但又要坚持把这本书叫做“乔姆斯基的《句法结构》”，就像许多人坚持要说“Purcell's Trumpet Voluntary(珀塞尔的军管乐)”，即使他们知道这部作品是杰里迈

亚·克拉克(Jeremiah Clarke)所作),而 9.2.21a′只有当说话者相信作者不是乔姆斯基的时候,才是合适的。

但是,对这些例子重新用"会话含义"进行的考察,还是可以提供保持从同一个深层结构推导出 9.2.19a 和 9.2.19b 的建议的实质的方法。我想建议把 9.2.21a 和 9.2.21a′看作具有同样的逻辑结构,而它们在合适性条件方面的差异实际上是由对表达这一共同逻辑形式的语词的选择造成的。尤其是注意 9.2.21a′的 *someone* 可能充当某一代词先行词而 9.2.21a 的底层主语却不行:

9.2.22 a. * Chomsky's *Syntactic Structures* was written in 1955, but his identity has not been revealed. (* if *his* refers to the subject of *write*)(* 乔姆斯基的《句法结构》写于 1955 年,但是他的身份至今尚未披露。(* 如果 *his* 是指 *write* 的主语))

a′. Someone wrote Chomsky's *Syntactic Structures* in 1955, but his identity has not been revealed.

在第 10 章第 6 节中我将论证"存在"名词短语("existential" NPs)如 *someone* 和 *some linguist* 具有双重功能:它们既可以定量一个约束变项,又可以创造一个常项,这一常项(即与那个量化命题说它存在的个体相对应的常项)可以在接下去的话语中发挥作用。或者,至少那些具有明显的语言表现形式的存在名词短语具有那种双重功能:例如 9.2.22a 这一类例子所暗示的,一个没有明显出现的存在量词(假设 9.2.22a 的逻辑结构中有这么一个存在量词)就没有创造一个常项的功能。然而,按照量的准则,常项应该看作是不相同的,除非说话者指出它们是或者可能是相同的。实体相同与否事实上同人们提到这些实体的任何一个话语有关,并且,由于人们可以通过把它们处理为相同的而提及相同的实体(也就是,用同一个名字来指称它们,或者用像 *he* 或 *that bastard*(那个坏蛋)这样的复指手段),人们可能说的比有关的更少,如果人们没有告知听话人这些常项是或者可能是相同的。并且由于对两个实体不确知它们是相同的比确知它们是有区别的要少见得多,因此,我们需要对前者而不是对后者作出注释。像 9.2.22a 那样的"简化的被动句"允许人们对隐含的底层主语是否与所指称的某一个另外的个体相同这一点不予表态,因为没有任何与隐含主语相关的东西被增加到在后续对话中有用的"人物表"中。

313

下面我们考察一下像 *open* 这样动词的及物和不及物用法之间的区别:

9.2.23 a. I opened the door. (我打开了门。)

b. The door opened(门打开了。)

把及物动词 *open* 分析为不及物动词 *open* 的使动用法(causative)(例如,把 9.2.23a 分析为"I did something which caused the door to open(我做了某事使得门打开了)")可能会遭到异议,理由是有些情况说 9.2.23a 比较合适,而说 9.2.23b 却不合适。特别是,当一个人把门打开因而把狗放出去的时候,在回答 *How did the dog out of the house*?(这狗是怎样跑出屋子去的?)这一个问题时,讲 9.2.23b 就是很不负责的。不过,请注意,在有些情况下,9.2.23b 可以被嵌进一个更大的上下文,在这个上下文里清楚地表明有个特定的施动者对于门的打开负有责任:

9.2.24 I pulled and pulled at the door, and finally it opened.(我在门上推啊,推啊,最后它终于打开了。)

菲尔墨(Fillmore,1978)注意到 9.2.25a(这是海明威《杀手》(*The killers*)中的第一个句子)不同于 9.2.25b,不仅是在叙述者的位置方面不同(用动词 *came*,叙述者是从小饭馆的里面观察事物,用动词 *went*,他是从外面观察事物),而且在谁打开门这方面也不同:9.2.25a 暗示这两个男人打开门,而 9.2.25b 则显示门是从小饭馆的里面打开的:

9.2.25 a. The door of Henry's lunchroom opened, and two men came in.(亨利那个小饭馆的门开了,两个男人走了进来。)

b. The door of Henry's lunchroom opened, and two men went in.(亨利那个小饭馆的门打开了,两个男人走了进去。)

然而,就像菲尔墨所注意到的,9.2.25a 并没有明确表示是谁打开了门(即使当第三个人从外面为这两个男人把门打开,或者当亨利在门上的电开关上按了一下电钮而使门打开时,你都可以使用 9.2.25a),并且,这两个语句所暗示的情况可能完全改变,如果亨利的饭馆的外表全是玻璃饰面,以至于在里面的人可以看到外面的人在干什么,在外面的人也可以看到里面的人在干什么。 314

那么,什么时候该用不及物的 *open*,什么时候必须用及物的 *open* 似乎可以这样概括:当事件中施事者没必要出现(如,门刚好自己开了),或者当施事者不是你描写的一部分(就像 9.2.25a 最明显的理解那样),或者当你指的那个事件是一次行动的一部分并且在别的地方已经指出施事者在这个行动中的介入(如 9.2.24,施事者的行为与该行为的最后结果分列于两个分句)的时候,你可以用不及物的 *open*。这里讲的是当你知道包含在一个动词的施动者是谁的时候,你必须指出这个施动者。亲眼目睹一个施动者在施行一个行动是知道一个事件中包含的施动者的最好的事例。如果你在小饭馆外面并且看见两个男人把门打开,或者你在里面透过玻璃门看见两个男

人把门打开,那么你就已经目睹了他们开门的行为;如果你是在小饭馆的里面而小饭馆的门和墙是不透明的,或者当那两个男人开门时,你正在看其他的方向,你听到了但没有看那两个男人和门,那么,你所目睹的则只是门打开这一事件,而不是那两个男人开门的行为,你只能是推论而不是目睹这样一种行为的发生。这一模式反映了会话原则中的量的准则、质的准则和相关准则的相互作用:作为一个给定事件的原因的一个行为的存在和这一行为的施动者的确认,一般地讲是同涉及这一事件的话语有关的。如果把关于这一行为的存在和施动者的确认的信息略去,是要引起误解的,除非人们的信息在质上已经足够了。因此,像不及物的 *open* 这一类"表变化动词(verbs of change)"充其量只是暗示,而不是蕴涵不包含施动者。这一点同 *dress*(穿)这一类施动性的表变化动词形成对立。这类动词蕴涵着在主语方面的施动性。及物的 *dress*(同样,*shave*(刮脸),*wash*(洗))不能是不及物的 *dress* 的使动用法,因为它只提及一个施动者,而不是两个。例如,在 *Wilbur dressed the baby* 这个语句中,孩子不必是穿衣服这一动作中的主动参与者。当然,对于及物的和不及物的 *dress* 之间的关系,还可以有另一种分析:把及物的看作是基本的,而把不及物的看作是具有一个隐含的反身宾语。

基于会话含义所作分析的最后一个例子,让我们看看假设的"不相容的

315 (exclusive)"意义的 *or*。佩尔蒂埃(Pelletier,1977)对颇为流行的认为存在两个 *or* 的观点提出挑战,这种观点把 *or* 分成"相容的(inclusive)"和"不相容的(exclusive)"两种,相容的 *or* 把几个命题联结成一个复合命题,当且仅当其中的联结项至少有一个为真,该复合命题为真;不相容的 *or* 把几个命题联结成一个复合命题,当且仅当其中的联结项只有一个为真,该复合命题为真。佩尔蒂埃注意到假设的许多不相容 *or* 的例子,仅仅是这样的例子,在这些例子中,不可能的原因同联结词 *or* 没有关系,而是有一个以上的肢判断为真是不可能的:

9.2.26 a. Today is either Monday or Tuesday.(今天是星期一,或者是星期二。)

b. Either there is God or there isn't.(上帝或者存在或者不存在。)

这样的例子同要相容的和不相容的 *or* 之间是否有差别这一问题无关,因为在这些例子中假设的那两种 *or* 的区别并没有出现。更令人感兴趣的是下面这样的例子:

9.2.27 a. On the $4.95 lunch you get either a soup or a dessert.(付4.95美元的午餐,你或者要一碗汤或者要一道甜食。)

b. You can use either the hall closet or the attic to store your

books.（你可以把书或者存放在客厅的小房间里，或者存放在阁楼里。）

虽然，对一种事物状态来说，在这种事物状态中，你可以付 4.95 美元而得到一碗汤和一道甜食，或者你可以把书存在客厅的小房间里和阁楼里，这从逻辑上讲，并不是不可能，但是，这些句子至少是暗示你不能同时既有汤又有甜食，你也不能够把书同时存在小房间和阁楼两个地方。不过，这并不意味着 9.2.27 表达的语句中有一个不相容的 *or* 包含在这些许可里，比下面的情况更有道理：9.2.28 可以让人们自由地只要汤或者只要甜食，或者都不要，这意味着 9.2.28 包含着一个成分结构“你得到一碗汤%一道甜食，”这里%是一个联结词，表示不管 p 和 q 的真假如何，$p\%q$ 总是真的：

9.2.28 On the ＄7.50 dinner you get a soup and a dessert.（付 7.50 美元的午餐，你可以要一碗汤和一道甜食。）

同样，9.2.29 让人可以自由地只要一份蔬菜这一事实并不意味着 9.2.29 包含了一个具有特殊意义的 *two*，这个 *two* 包含了一个作为特例的 *one*，从而有别于 *John and Mary have two children*（约翰和玛丽有两个孩子）中的通常意义上的 *two*。

9.2.29 On the ＄7.50 dinner you get two vegetables.（付 7.50 美元的午餐，你可以要两份蔬菜。）

当有人得到了一笔一揽子生意，他一定要接受这一揽子生意中所有的项目；只要你付了钱，作为交换，你就获得了对于这一生意中所有项目的权利，但你仍然可以对你所不想要的项目保留你的选择权。因此，9.2.28 比 9.2.27a 传达了更慷慨的提供：即顾客可以有 9.2.27a 中所提供的全部选择，再加上可以同时得到汤和甜食的额外选择。虽然提供什么具有命题的形式，但这一提供并不一定要求接受者在任何他所喜欢的方式下使这一命题为真：慷慨的提供只是宽到能够使接受者可以获得比语言上的简单替换所获得的更多的东西。例如，9.2.27a 使听者有权要一碗汤和有权要一道甜食（因为如果他无权得到其中一种，那么另一种较为简单的语言表达式，如 *On the ＄4.95 lunch you get a soup* 就可以表达这一提供的全部内容），但是它并没有使他有权同时要两种，就像他无权要两份汤和两道甜食一样。关于幻想 9.2.27 这一类语句中包含了一个“不相容”的 *or* 的说法是由这样一个事实造成的，即它们关系到权利从一个人转到另一个人，并且这些权利是不变的，除非目前这个店主的某一行为使这些权利发生变化；仅仅很少权利是转移的并且同有关转移什么的陈述是一致的，这可以在数的准则、方式准则和关系准则中得到解释。 316

9.3 约定含义

在解释会话含义这个概念时，格赖斯得出两个主要区分：一个语句所说的同这个语句所传达的或“含义”相对立，以及按照合作原则(**会话含义**)所传达的同按照它包含的词语和句法构造的约定用法(**约定含义**)相对立。前面那种含义我们已作了较为详细的讨论，以下我们将讨论后一种含义。

让我们首先注意约定含义同格赖斯的分类学上与之对立的两种东西，即狭义的意义和会话含义之间的区别：(ⅰ)约定含义在语句的真值条件中不起任何作用，而狭义意义的不同细节却影响真值条件。例如，格赖斯认为“*but*”与“*and*”的不同在于“*but*”带有约定含义。第二个联结项的真值是异常的，给出第一个联结肢的真值，如 9.3.1a 和 9.3.1b 在完全相同的条件下为真，但 9.3.1b 却表示(因为关于 *but* 的运用的约定)这个已经继承了一百万美元但没有停止工作的人是异常的：

9.3.1 a. Smith inherited a million dollars and he didn't quit his job.(斯密史继承了一百万美元，并且他没有放弃他的工作。)

b. Smith inherited a million dollars but he didn't quit his job.(斯密史继承了一百万美元，但是他却没有放弃他的工作。)

317

(ⅱ)约定含义是通过特殊的语言单位(如 9.3.1b 中的 *but*)来承载的，而会话含义则产生于说话者所用词语和那些他可能使用但没有选择的词语以及各类不同的语境因素的相互作用，因此，通常没有一个语言单位是能够担负会话含义的。这一考察甚至可以用于一般作为同一个特殊的词相联系的含义，例如“The speaker doesn't know which”(说话人不知道哪一个)的含义通常是由含有 *or* 的语句产生的：不仅仅是 *or* 而且潜在的无关的附加联结项也在产生含义中起作用。(ⅲ)会话含义可以被**取消**(canceled)，而约定含义却不可以。例如 *lack*(缺少)常被解释为“not have”(没有)，常有 *not have* 和 *lack* 的语句一般都表达正被谈论的人应该有 9.3.2a—b 谈到的东西，但是琼应该有一只网球拍这一含义是 *not have* 情况下的一个会话含义，而在 *lack* 情况下则是一个约定含义，因为前者可以被取消但是在后一种情况(9.3.3)下则不能取消：

9.3.2 a. Joan doesn't have a tennis racket.(琼没有一只网球拍。)

b. Joan lacks a tennis racket.(琼缺少一只网球拍。)

9.3.3 a. Of course Joan doesn't have a tennis racket—there's no earthly

reason for her to have one.（当然琼没有一个网球拍——她根本没有理由有一只网球拍。）

b. ?? Of course Joan lacks a tennis racket — there's no earthly reason for her to have one.

由 *but* 产生的约定含义的不可取消性在 9.3.4 中得到阐明：

9.3.4 a. ? John is rich but stupid, though there's nothing remarkable about rich people being stupid.（? 约翰富裕但是愚蠢，虽然富人愚蠢没什么不平常的。）

b. ? John is rich but stupid, though I expect rich people to be stupid.（? 约翰富裕但是愚蠢，虽然我希望富人愚蠢。）

一个广为引用的关于约定含义的假定的例子（当然为格赖斯自己所钟爱的例子）事实上根本不能包含约定含义，并且在任何情况下，只包含了一个细微但是严重的错误。格赖斯在 9.3.5 中处理 *therefore* 的方法同他处理 *but* 的方法基本上是一样的——他赋予它与 *and* 相同的意义，但是把它处理为它承载了一个约定含义（这里，指有两个成分语句的第一个语句的真值是第二个语句也将是真的理由的含义）：

9.3.5 a. He is an Englishman; he is, therefore, brave. (Grice's actual example)（他是一个英国人；因此他是勇敢的。）（格赖斯的真实的例子）

318

b. He is an Englishman, therefore he is brave. (an alternate version that will figure in the discussion below)（他是一个英国人；因此他是勇敢的。）（将出现在下面的讨论中的另一个说法）

格赖斯的建议对 9.3.5b 似乎是更合理的，在 9.3.5b 里，*therefore* 似乎占有 *and* 可能出现的同样的位置，而不是像 9.3.5a 那样出现在明显的副词的位置上。在任何情形下，虽然两个说法都没有包含连接，并且这个例子确实甚至不是一个语句而是两个语句**并列的**(paratactic)结合。这可以从它不能被嵌入一个更大的语句这样的事实看出来：

9.3.6 a. * I doubt that [John is an Englishman, therefore, he is brave].

b. * It is not the case that [John is an Englishman; he is, therefore, brave].

Therefore 不是连词而是一个 S-修饰(S-modifying)副词，粗略的意义是"因为那个"(because of that)，这儿"that"在句子或话语中的另外地方有个先行词，并且它为它出现的从句的意义给出自己的贡献而不管这个从句是否与其他什么连接在一起。当然我们能通过将 *and* 加在并列句结合的句子的第

二个句子前的办法将 9.3.6 转变为可以接受的句子。但是,这时是 *and* 而非 *therefore* 将两个成分句连接成一个单一的更大的句子;带有 *and therefore* 的语句的真值条件当然会反映 *and* 的那些性质。为了确定 *therefore* 赋予 A *and therefore* B 形式的语句的意义是否是一个约定的含义,我们必须要问它是否为假,这不只是由于 A 的或 B 的假而造成的;而且是由于 A 和 B 之间缺乏 *therefore* 指的那种联系。我们从而考察这样的句子:

9.3.7 a. John isn't English and therefore brave—he's Hungarian.(约翰不是英国人,因此勇敢——他是一个匈牙利人。)

b. John isn't English and therefore brave—Englishmen aren't all brave, though John in fact is brave.

9.3.7a 是没有问题的:那里 A *and therefore* B 为假,只是因为 A 假,正像 *and* 的真值条件所揭示的。如果 9.3.7b 的说话者不否定合取 ∧(约翰是英国人,约翰勇敢)而是否定这样的那个命题:由于约翰是英国人,所以他勇敢。如果我的断定(我承认,这个断定,我也没有多大的信心)是正确的,那么,9.3.7b 说的是完全正常的东西,我可以总结,当 *therefore* 所指的 A 和 B 之间的连接不存在的时候,A *and therefore* B 为假:因此,存在这样一个连接的那个命题不是约定含义,而是狭义上的意义的一部分。

319

另外一个它的解释包含一个约定含义的词是 *even*(甚至),如在 9.3.8 中:

9.3.8 Even Los Angeles sometimes gets cold weather.(甚至洛杉矶有时也有冷天气。)

这个语句讲的是洛杉矶有时也有冷天气,并且包含这样一层意思:与其他地方相比,洛杉矶有时也有冷天气是很不寻常的。因此,有 *even* 的语句可以作为一个问题的间接回答:

9.3.9 A:Do you ever get cold weather here in Atlanta(亚特兰大)?

B:Hell, even Los Angeles sometimes gets cold weather.(那算什么,甚至洛杉矶有时也有冷天气。)

B 作出的回答讲的是洛杉矶有时也有冷天气,并且通过创造一个语境,在这个语境中,亚特兰大是与洛杉矶相对比的几个有时也会有冷天气的地点之一,但是那里并不像洛杉矶有时也会有冷天气那样不寻常,从而间接表达了亚特兰大有时也有冷天气。Yes 和 No 的使用同刚作出的断言相对应:狭义上说的意义指的是**焦点**(Focus)(即与另一个项对照的项,这是指洛杉矶)具有谈论中的特性,并且指有一个含义,这个含义对具有这个特性的焦点而言

比与之相对照的这个特点的东西具有更加不寻常的含义：

9.3.10 a. Does even Montreal(蒙特利尔) sometimes have cold weather?
Yes, and any fool(傻子)should know that it sometimes has cold weather.
* No—any fool should know that it sometimes has cold weather.

b. Does Smith even drive a car? (史密斯甚至开一部车吗?)
No, he doesn't drive, though I don't see what would be strange if he did. (不,他不开车,不过如果他开车我看不出有什么奇怪的。)

精确地说明与 *even* 相关联的约定含义是什么并不容易。大多数建议要么说得太少,例如另外某个事物有讨论中的特性,它可能错误地隐含 9.3.11a 是一件正常讲到的东西;要么说得太多,例如焦点是具有这种性质的对照集合中最有可能的成员,这将不正确地使 9.3.11b 显得不正常：

9.3.11 a. Even Hitler sent millions of people to their deaths. (甚至希特勒屠杀了数百万人的生命。)

b. Even Houston has some good Chinese restaurants. (甚至豪斯顿也有些好的中国餐馆。)

我见过的有关对 *even* 的约定含义的最令人满意的建议是凯(Kay, 1990)的,即"在语境里,出现的从句表达一个命题,这个命题比某个在这一语境中已经存在的特殊的不同的命题具有更多的信息(或者说'比较强的')"。凯运用"等级模式(scalar models)"说明"更多的信息(more informative)"这一概念,即将元素排成这样一些阶(scale):它有多大可能或者它被相信的程度有多大,或者它的特殊含义怎样。比如说一个给定的城市会有一些好的中国餐馆。按照凯的框架,可能性或预期性没有特殊的作用,这种作用在某些 *even* 所表达的内容描写中已经有了。它只是许多确定可能用于解释 *even* 的特殊例子的阶的几个概念之一。对于一个例子,在那里可能性和预期性以外的某个东西出现在 *even* 的解释中。注意下面这个对话是十分正常的,即使副总督是位众所周知的难以使之满意的人,然而总督对任何事情都很随和： 320

9.3.12 A: Did the lieutenant governor like our idea? (副总督喜欢我们的主意吗?)

B: Hell, even the governor thought it was a great idea. (那还用说,甚至总督也认为这是一个极妙的主意。)

在这里，所有使交换成为正常的要求是一个阶(scale)，在这个阶上总督同意比副总督同意更有意义；虽然从古典的信息理论来看，总督同意没有更多的信息，但根据它关于未来事件隐含什么(总督可以成全事情，而副总督则不行)，它却具有更多的信息。

约定含义在解释一种重要的一类谓词元素，即所谓的**隐含**(implicative)谓词时起主要作用。蕴含谓词就是诸如 *manage*(设法)、*happen*(碰巧)，或 *have the impudence to*(对……鲁莽)之类的元素，它们具有 9.3.13 中的性质。

9.3.13 A one-place predicate $f(p)$ is implicative if and only if, for all relevant values of p, $f(p)$ implies p and $f(\sim p)$ implies $\sim p$. (一个一元谓词 $f(p)$是隐含的，当且仅当对 p 的所有相关值来说，$f(p)$隐含 p，并且 $f(\sim p)$隐含$\sim p$。)

A two-place predicate $f(x,p)$ is implicative if and only if, for all f relevant values of x and p, $f(x,p)$ implies p and $f(x,\sim p)$ implies $\sim p$. (一个二元谓词 $f(x,p)$是隐含的，当且仅当对 x 和 p 的所有相关值来说，$f(x,p)$隐含 p，并且 $f(x,\sim p)$隐含$\sim p$。)

例如，"John managed to pass the exam(约翰设法通过了考虑)"隐含约翰通过了考试，而"John didn't manage to pass the exam"隐含约翰没有通过考试。"There happened to be a cow in the back yard(后院碰巧有头奶牛)"隐含在后院里有头奶牛，而"There didn't happen to be a cow in the back yard"隐含在后院没有奶牛。初看起来似乎会使隐含谓词在语义上是虚空的，因为带有隐含谓词的语句的真值同它的主目的语句的真值是一样的。然而，有隐含谓词的语句总是传达出不带那个相应的谓词的语句不需要传321 达的东西。例如含有 *manage* 的例子表示约翰是否通过了考试取决于他是否克服了他通过考试的障碍。含有 *happen* 的例子则表示后院有无奶牛依赖于某些偶然的情况。这个被传达的额外的东西就是约定含义(它一定是约定含义而不是会话含义，因为正是它将不同的隐含谓词相互区别开来，因此至少必定包含了使用它们中每一个的约定)，而且正是约定含义使隐含谓词在语义上有意义。更为特殊的是，每个隐含谓词的约定含义都有"Whether S takes place depends on whether X is the case(S 是否发生取决于 X 是不是那样)"的形式，不同的隐含谓词在 X 是什么方面是有区别的：对 *manage* 来说，X 是"(讨论中的人)对 S 克服一个障碍"；对 *happen* 来说 X 是"造成 S 的随机因素"；对 *have the impudence/foresight/...*(鲁莽/有远见/……)而言，X 是"(讨论中的人)很鲁莽/很有远见/...)"。

直到现在，我们对约定含义的**投射问题**（projection problem）注意得很少：投射问题即指决定一个复杂语句的约定含义是由组成它的种种单位产生的约定含义而来的问题。我所知道的对这一问题进行详细研究的仅有的人是卡尔图南和彼得斯（Karttunen and Peters，1979，他们把语句处理为具有一个两部分（two-part）的语义表现：一部分是表现狭义意义的公式，另一部分是句中各种约定含义相互结合的公式（如连接的（conjoined））。

确定一个语句的约定含义是什么并不总仅仅是将构成该语句的各种成分的贡献连接起来的问题。作为这种方式的说明，其中一个复杂语句的一部分的约定含义，有时候只出现于作为整个语句的约定含义的一个变形的形式中。我们来考察一下条件句 *If A*，*B* 的约定含义是什么。卡尔图南和彼得斯注意到前件 A 的约定含义延续至整个条件句，如 9.3.14a 约定地隐含约翰是否开门取决于他是否克服了他开门的一个障碍，而 9.3.14b 句约定地隐含约翰位于趋向于阶的最显著或最有信息量的终端。在这个阶上，他通过考试与另外人通过考试相对照：

9.3.14 a. If John manages to open the door, he'll take the money we've left on the table.（如果约翰设法开了门，他会取走我们放在桌上的钱。）

b. If even John passed the exam, we've made the exam too easy.（如果甚至约翰通过了考试，我们把考试弄得太容易了。） 322

然而，后件 B 的约定含义不会自动地成为整个条件句的约定含义，如 9.3.15 就不约定地隐含约翰是否开门将取决于他是否克服了开门的阻碍：

9.3.15 If John loses his key, he'll (still) manage to open the door.（如果约翰丢了钥匙，他（仍）会设法开门。）

而是，它约定的隐含的意义是如果约翰丢了钥匙，那么，它是否能开门将取决于他是否克服了他开门的一个障碍。卡尔图南和彼得斯因此提出对条件句的约定含义的如下处理：按照他们的提议，我们假设我们用 A^e 和 A^i 代表一个语句 A 的意义的两个部分（“*e*”代表“衍推（entailment）”，“*i*”代表“含义（implicature）”。那么下述公式就可以提供条件句的约定含义：

9.3.16 $(\text{if } A, B)^i = \wedge(A^i, \supset(A^e, B^i))$

关于他们对复合句其他类型的约定含义的处理详情，请参阅卡尔图南和彼得斯（1979）。 323

10 预　设

10.1　预设的种类

“预设”一词被语言学家和逻辑学家用来概括一类显然不属于同类的现象。有时人们说一个命题预设另一个命题，有时人们说一个语句（在它的表层形式上）预设一个命题，有时人们说一个人在说一个语句的时候预设了某些东西。语言学家偶尔也说一个词预设了一个命题。

曾被相当广泛地加以研究的一个预设概念是**语义预设**（semantic presupposition），语义预设是两个命题之间的一种关系，并且同真值指派有关。它包含着到目前为止我们所讨论的真值指派概念的一个重要变动，这就是，放弃一个命题总是或真或假的假定。一个命题既不为真也不为假的可能性是并不奇怪的，其实，像 10.1.1a 所表达的命题的那种命题的情况，这种可能性是完全合理的。因为这个命题只有当某些另外的命题（在这里指 10.1.1b）为真的时候，它们的真的问题才会产生：

10.1.1　a. $Bush_i$ regrets that he_i named Noriega attorney general.（布什，后悔他任命诺列加为司法部长。）

b. Bush named Noriega attorney general.（布什任命诺列加为司法部长。）

让我们承认这样一种赋值的可能性，在这种赋值中，有些命题既不指派 T 值，也不指派 F 值，为了便于说明，当一个命题既没有 T 值也没有 F 值的时候，我们就把这一命题叫做是有“＃”值（我喜欢把它读作“Tilt（跷跷板）”）。

正像并不是对一个命题集的所有指派 T 和 F 都需要给以严肃的考虑一样，对一个命题集合的所有指派 T、F 和 #，也不需要给以严肃考虑。特别是为了某个理由，一个命题只能指派为 #，并且这种对指派 T，F 和 # 的限制，一定反映一个命题可能缺少真值的原因。

对于强迫赋予 T，F 和 # 的赋值的一个明显的限制是，当且仅当一个命题的否定也是 # 的时候，一个命题是 #，这就是说，一个命题与它的否定有相同的预设。假定我们试图尽可能地同古典逻辑相一致，并且因此避免一个命题与它的否定同时具有真值或同时具有假值，我们得到以下关于“否定”的真值表： 326

10. 1. 2

A	~A
T	F
F	T
#	#

在真值指派原则和推理规则方面必须作哪些进一步的变动，现在暂且不提，目前我将笼统地说“真值的协调指派(coherent assignments of truth value)”的意思大约就是，对一个命题指派 T，F，#：(ⅰ)甚至当真值指派准许包含 # 的时候，以前出现的推理规则和真值指派原则也只要求作较小的变动，以便推理规则总能保证由真前提导出真结论；(ⅱ)# 只被赋予那些有理由认为缺乏一个“真正的(real)”真值的命题。

常常提出下列语义预设的定义：

10. 1. 3 如果 A⊨B 并且～A⊨B，那么 A 语义地预设 B。

这就是说，A 在语义上预设 B，如果当 A 是真的，B 是真的；当且仅当～A 是真的(即根据 10. 1. 2，当 A 是假的时候)，B 也是真的。用“A＞＞B”把“A 预设 B”符号化。这个定义考虑到“轻微的预设(trivial presuppositions)”，轻微预设就是这样一种情况，在这种情况中，B 满足 10. 1. 3 仅仅是因为 B 在每种事物情况下都是真的。例如，如果 B 是“或者有圣诞老人，或者没有圣诞老人”，那么无论 A 是什么，当 A 真时，B 为真；并且当 A 假时，B 也是真的，这样，任何命题总是预设“或者有圣诞老人或者没有圣诞老人”。对于一个有“非轻微的(nontrivial)”预设的命题，必须具有**真值间隙**(truth value gaps)，也就是说，必须有一种事物情况，使这个命题被指派以 #。这一点可由下面事实推出，如果 A＞＞B 并且在某一真值的协调指派中，B 是非真的(即，要么是 F，要么是 #)那么在那种真值指派中，A 可能既不真也不假，因为如果 A 是真的，B 将是真的(因为 A⊨B)，并且如果 A 是假的，B 也将是真的(因为～A⊨B)，这就同假设 B 不是真恰好相反。应当注意，在我们把 10. 1. 3 应用到任何一个具体情况之前，我们必须规定什么算是“真值的协调指派”，

327 “A⊨B”意思是“在所有协调的真值指派中，A 是真的，B 也是真的”，而要确定这个条件是否能满足，人们必须能说明，一个给定的 B 是 F 或是 ♯ 的真值指派为什么是协调的。

术语“预设”曾使用于不同的语言现象，这种使用并不符合对语义预设已经给出过的定义。例如，10.1.4 应该说是预设那位邻居是女的，而不是蕴涵那位邻居是女的：

10.1.4 My neighbour hurt herself.（我的邻居伤害了她自己。）

这不是一个语义预设的例子，因为那位邻居是女的这个命题既不会使 10.1.4 缺少真值，也不会使 10.1.4 为假。如果那位邻居是男的异性模仿者而说话人把他当作了女的，那么 10.1.4 是真的或是假的，依赖于那位邻居是否自己伤了自己，尽管说话人不正确地选择了一个代词来指称那位邻居。这句话既不断定又不语义上预设那位邻居是女的：确切地说，它是**语用上预设**（pragmatically presupposes）了那位邻居是女的；也就是说，那位邻居为女性是得体地使用 10.1.4 的条件，而不是 10.1.4 所表达的命题具有真值的必要条件。

10.1.5 同“被称呼的人叫做山姆”这个命题之间的关系，也是语用预设的一个例子：

10.1.5 You know, Sam, China is industrializing rapidly.（你知道，山姆，中国正在快速实现工业化。）

如果被称呼的人不叫山姆，这句话语就是不恰当的，虽然这句话表达的命题是真是假依赖于中国是否在快速进行工业化，而不管这句话对他讲的那个人的名字是什么。同样的，10.1.6 同“说话人有权命令听话人给他磁带”这个命题也有这种关系：

10.1.6 Mr. President, I order you to give me all your tapes.（总统先生，我命令你把你所有的磁带给我。）

他有这种权力这个命题并不是 10.1.6 具有真值的一个必要条件，因为只有通过扩展词项“真”和“假”的含义，人们才能说 10.1.6 具有一个真值（即使是真值“♯”），如果说话人事实上因此命令听话人给他所有的磁带，在“真”和“假”这些术语被扩展的那种方式中就可以说 10.1.6 的出现是真的（否则是假的或没有真值）。然而，这种用法混淆了 10.1.4—10.1.6 的预设同 328 10.1.1 的语义预设之间的系统区别：语义预设是两个命题之间的关系，而语用预设是话语同一个命题之间的关系。在通常的用法中，话语不好说是真的或是假的（虽然包括在话语中的命题被说或是真的或是假的，请参照 10.1.4 的讨论）。当人们把 *That's false*（那是假的）作为对 10.1.5 话语的

反应时，这个 that 指的不是话语，而是指中国在快速进行工业化这个命题。注意，根据刚才所说的，在 10.1.7 中的预设，即布什任命诺列加为司法部长的预设，仅仅是语用预设，而不是语义预设：

10.1.7 Does Bush$_i$ regret that he$_i$ named Noriega attorney general?（布什会后悔他任命诺列加为司法部长吗?）

这件事看来是令人烦恼的，因为 10.1.7 中的语用预设同相应直陈句 10.1.1a 中的语义预设的来源的确相同，即都来自事实谓词（factive predicate）*regret*，然而没有说，为什么用来断定一个具有语义预设的命题的语句不能具有相应的语用预设。例如，不但布什后悔他任命诺列加为司法部长语义地预设他任命诺列为司法部长，而且人们断定布什后悔他任命诺列加为司法部长的话语将语用地预设布什任命诺列加为司法部长。

至少可以区分两个不同的“语用预设”概念。在我们刚才讨论过的概念（对于“适当的”话语来讲，命题必须是真的）之外，还有一个更严格的概念，这个概念突出地表现在 1974 年卡尔图南（Karttune）的论文中：一句话预设一个命题，如果那句话只在一个话语（discourse）的一点上是可以被接受的，在这一点上，那些命题是话语的参加者当作已经成立的。例如，在这种意义下，话语 10.1.1a 就语用预设 10.1.1b，因为它只对断定 10.1.1a 的人是正常的，如果 10.1.1b（或能衍推出 10.1.1b 的命题），已经被话语参加的一方所断定并且被另一方所赞同，或者 10.1.1b 是说话双方都确认的共同知识。对比之下，在卡尔图南“预设”的意义下，*My neighbour has hurt herself* 并不语用地预设邻居是一个妇女，在卡尔图南的意义下，即使一个人知道另一个话语参加者不知道邻居的性别，他也能说这句话。如果一个话语的参加者一方不能假定他方已假定了布什任命诺利加为司法部长，那么仅当他首先断定了（并且至少从他方得到默契）布什任命诺列加为司法部长，他才能作出这样的断定。然而，一个想说 *my neighbour has hurt herself* 的人，对另一个不知道那位邻居性别的人说这句话，并不需要首先断定那位邻居是一个妇女——其实，假如他这样做，那倒将是一种十分古怪的行为。在 10.1.5 的例子中，对被称呼的人叫山姆这个预设也有类似情况：如果说话人知道参加谈话中一个人并不知道山姆的名字，这个说话人在向山姆讲他的话之前就不一定要向山姆介绍那个人。

329

10.2 语义预设的某些可能情况

包含 *regret*（后悔），*realize*（意识到），*surprise*（*d*）（为……吃惊），*strange*（感到奇怪）和大量的其他动词、谓语形容词和谓语名词的语句，带有作为主语或宾语的小句广泛地认为预设着那个小句，如同在下面几对语句（10.2.1—10.2.4）中那样，这里由 10.2.1a 表达的命题能合理地认为语义预设了 10.2.1b 所表达的命题，也就是说，当那个语句要么真要么假的时候，第二个语句必定是真的：

10.2.1 a. Cecil is aware that Marcia is pregnant,（赛西尔意识到玛西娅怀孕了。）

b. Marcia is pregnant.

10.2.2 a. The Senator$_i$ didn't reveal that he$_i$ had spent the winter in Monoco.（这位议员没有透露他在摩纳哥度过了冬天。）

b. The Senator spent the winter in Monaco.

10.2.3 a. It's odd that Oliver didn't kiss Pauline.（奇怪的是奥列费没有吻过保林。）

b. Oliver didn't kiss Pauline.

10.2.4 a. The public doesn't realize that Nauru threatens our security.（公众没有意识到瑙鲁威胁我们的安全。）

b. Nauru threatens our security.

这些成分被认为是**事实谓词**（factive predicates）并且在克帕尔斯基（Kiparsky）（1970）、卡尔图南（1971b，1971c）的论著中作了详尽的讨论。

这些例子将与包含另一些谓词的平行的例子相对照，这里补语语句的假不能把整个语句从真假的领域中移开：

10.2.1′ Cecil is afraid that Marcia is pregnant.（赛西尔害怕玛西娅怀孕。）

10.2.2′ The senator didn't state that he had spent the winter in Monaco.（那位议员没有说在摩纳哥度过了冬天。）

10.2.3′ It's likely that Oliver didn't kiss Pauline.（奥列费没有吻过保林是可能的。）

10.2.4′ The public doesn't believe that Nauru threatens our security.（公众不相信瑙鲁威胁我们的安全。）

330

赛西尔可能害怕玛西娅怀孕，而不管实际上玛西娅是否怀孕；那位议员

可能说过他在摩纳哥度过了冬天而不管他实际上是否在那儿度过了冬天，如此等等。这样，*afraid*(害怕)、*state*(述说)等的补足语的假并不直接影响整个命题是否有"实在的"真值：

自从 1950 年斯特劳森(Strawson)的论文发表以来，在给定的现在没有法国国王的情况下，10.2.5 广泛地被认为缺少真值。

10.2.5 The present king of France is bald.(现在的法国国王是秃头。)

例 10.2.5 被认为预设现在存在着一个法国国王。

例 10.2.5 也被广泛地认为是假的，这是罗素 1905 年的论文采取的立场(他的分析在 7.2 节中讨论过)，这篇论文使 10.2.5 成了哲学文献上一个标准的例子，并构成了 1950 年斯特劳森批评的目标。1964 年，斯特劳森很仔细地指出了由 10.2.5 产生的两个不同问题：首先，这里除了"假"这个词被正常保留外，是否还有其他方面的缺陷？其次，无论它有什么其他缺陷，它也有假性这个缺陷吗？斯特劳森认为，他对罗素有定摹状词理论的最初评论中，没有把这些问题区别开来，并且不正确地把他对第一问题的肯定回答当作了蕴涵第二个问题的否定回答，也就是说，他 1950 年接受但 1964 年又拒绝任何预设(至少在陈述句中)都是语义预设的立场。

斯特劳森(1964)发现人们能够完全没有矛盾地说 10.2.5 是假的，并且进一步说它有一个假预设的缺陷。他还指出了若干明显的例子，在这些例子中，伴随有定摹状词的存在预设是假的，但整个语句是假的而不是缺少一个真值。例如，假设在没有任何公共游泳池的地方说 10.2.6：

10.2.6 Fred spent yesterday afternoon at the public swimming pool.(费雷德昨天下午在公共游泳池度过。)

这里，"有一个公共游泳池"的预设是假的，但是 10.2.6 是明显地假而不是缺少真值。10.2.7 也相似，在假定珍妮是一个真实的人的情况下：

10.2.7 Jenny is dating the present king of France.(珍妮与现在的法国国王约会。)

虽然 10.2.7 仍然预设(在某种意义下)有一位法国国王，但没有法国国王这一事实使 10.2.5 假而不是缺少真值。

331

使 10.2.5 这类例子同 10.2.6 和 10.2.7 这些明显为假的例子区别开来的不只是这样的事实：有关的有定摹状词在 10.2.5 中是主语，而在 10.2.6 和 10.2.7 中具有另外的语法功能。注意，对比重音能改变这些例子的性质，例如，在一个语境中，已确认某人是秃头，则 10.2.8 是假的而不是缺少真值：

10.2.8 The king of Frànce is bald.

如果人们注意到这里的对比重音有"分裂"结构("cleft" construction)同样的

功能，那么这一点会变得更清楚。例如在 10.2.9 中，只要由分裂结构提供的预设（某人是秃头）是真的，那么 10.2.9 有一个“实在”的真值（即：假）。

10.2.9 It's the king France that is bald.（是法国国王他是秃头。）

我推测正是**话题**(topic)的概念而不是**主词**(subject)的概念决定了是否一个预设在使得一个命题的缺少真值上失败：在 10.2.5 中，人们谈论现在的法国国王，这个国王是秃头，然而在 10.2.7 中，人们谈论珍妮约会法国国王，并且在 10.2.9 和 10.2.8 中，人们谈论命题函项“x 是秃头”，法国国王是满足这个函项的给定论域的一个元素。在 10.2.5 中，人们正在断定一个非存在的实体的某些东西，而在 10.2.7 中，人们正在断言实在的人珍妮的某些东西（实际上是没有实在对象所具有的一种性质）。但是，我将放弃这个推测而不对如何使“话题”概念适用于逻辑这个问题提出任何具体的建议。

值得一提的是，一个事实谓词的补足语的假同样并不总是使整个句子为 #：

10.2.10 What $Bush_i$ regrets is that he_i names Noricga attorney general.（布什后悔的是他任命诺列加为司法部长。）

假设布什后悔什么并且他没有任命诺列加为司法部长，那么 10.2.10 是假的。

语义预设的另一种可能的情形是由 *manage*（设法），*happen*（发生），*have the foresight*（有远见）/*impudence*（冒失）/，…，*get to*（着手）之类的**蕴涵谓词**(implicative predicate)（卡尔图南，1971b，1971c）所提供的，这在 9.3 节中已经简单地提过了。把刻画蕴涵谓词的性质形式化的一种可供选择的方法是，说带有一个语句主目的谓词 f 是蕴涵的，如果对于所有命题 A 而言，$f(A) \vDash A$ 并且 $\sim f(A) \vDash F \sim A$（二元谓词的情况也相似）。例如，如果约翰设法打开窗户，那么情形必须是他打开了窗户，并且如果他没有设法打开窗户，那么情形必须是他没有打开窗户。这并不意味着“X 设法做 Y”和“X 做 Y”总是具有相同的真值：如果 # 和 T、F 一样被作为真值，那么上述条件就允许当 $f(A)$ 是 # 时，A 是真的或假的，并且人们可以用这样的方法由 *manage*（粗略地说，就是当且仅当某人克服了干某事的障碍，他将干某事）所带来的会话含义为假时赋值。例如，如果莫特的身心是健全的，并且没有受到诸如刑具或催眠状态的限制，即使 10.2.11b 是真的，说 10.2.11a 也将是不可思议的：

332

10.2.11 a. At 7:35, Mort managed to scratch his nose.（7:35，莫特设法抓鼻孔。）

b. At 7:35, Mort scratches his nose.（7:35，莫特抓鼻孔。）

因此，如果人们这样希望，人们就能把这个特殊的会话含义看作一个语义预设。另一些隐涵谓词可以用同一个一般形式“A will occur if and only if B”承担不同的预设，例如 *happen* 就带有这样的语义预设：仅当机会使特定的事件或情况发生的时候，这个事件或情况将发生，正如 10.2.12b 和 10.2.12a 所说明的区别。10.2.12b 显得古怪而 10.2.12a 则不然。

10.2.12 a. The waiter happened to give me the wrong change.（服务员发现找错了我的钱。）

b. The waiter happened to give me the right change.（服务员发现找对了我的钱。）

在莫特抓鼻孔没困难和服务员乐意并且能够找对钱的情形下，例子 10.2.11a 和 10.2.12b 在缺少真值方面比起 10.2.5 和事实谓词的补足语为假的语句来是一些比较不明确的例子。但是把它们当作缺少真值来处理并不是毫无道理的。把它们当作缺少真值来处理可能会引起一些重要问题。这将在下一节加以讨论。

我将用提到这样一种情况来总结这一节，即用会话含义来处理蕴涵谓词和用语义预设来处理蕴涵谓词之间不存在不一致。如果人们按照卡尔图南和彼得斯(Peters，1979)的方法，把语句看作是一个具有两个部分的逻辑结构，一部分与语句“说”相应，另一部分与语句的会话含义相应，那么实际上就有四个可能的真值：第一部分是 T 或 F，同带有 T 或 F 的第二部分相结合。把会话含义看作是语义预设，实际上就是把 # 看作同带两部分真值而第二部分为 F 的相等：

333

10.2.13 **真值表**

a. 根据卡尔图南和彼得斯(1979)的方案	b. 根据上述情况的
(T,T)	T
(F,T)	F
(T,F)或(F,F)	#

10.3 超赋值

范·费兰森(Van Fraassen，1969)提议在下面思想的基础上来处理预设：真值间隙出现的赋值将尽可能地与古典赋值相一致。例如，如果 A 是假的，那么 $\wedge AB$ 必定是假的而不管 B 具有什么真值（因此，即使 B 是 #），并且 $\vee(A,\sim A)$ 必定是真的而不管 A 的真值是什么（因此，即使 A 是 #）。作为

实施这一方针的方法，范·费兰森引进了超赋值(supervaluation)的概念。超赋值是这样一种真值指派，即根据这种真值指派某些命题被指派“古典的”真值(T 和 F)，而剩余的命题则在古典真值表加上指派 T 和 F 于一个命题的给定的部分的基础上，指派 T，F 或 #。具体地说，人们认为指派给定的命题以所有古典值是取得一致意见的值，对任何其他命题，如果那些赋值都指派给它们同样的值，我们就指派给它那个值。但是如果那些赋值并不指派给它们同样的值(即这些赋值当中有些使它为 T 而另一些使它为 F)，我们就指派它 # 值。范·费兰森给出的超赋值的形式定义是：就任何命题的一致集合 X 而言，由 X 引出的超赋值 ν_X(即，使得 X 的命题为真的赋值，但仅仅由古典真值表决定的那些为真)是这样一种真值赋值：

10.3.1 a. $\nu_X A = T$，如果 $X \models_c A$(也就是说，如果每个古典赋值使 X 的所有分子为真，就使 A 为真。)

b. $\nu_X A = F$，如果 $X \models_c \sim A$(也就是说，如果每个古典赋值使 X 的所有分子为假，就使 A 为假)。

c. $\nu_X A = \#$，另外的情况(也就是说，如果有些古典赋值使 X 的所有分子为真，就使 A 为真；另一些赋值使得所有分子为假，就使 A 为假。)

例如，用 p 为真，q 为假，r 为 # 这种方法指派真值，我们使用由 $\{p, \sim q\}$ 引出的超赋值。根据这种超赋值，$\vee pr$ 将是真的(因为任何使 X 为真的古典赋值将使 $\vee pr$ 为真)，$\wedge qr$ 将是假的(因为任何使得 $\sim q$ 为真的古典赋值将使 q 为假，这样将使 $\wedge qr$ 为假)，$\supset pr$ 将是 #(因为在使 p 真，q 假的古典赋值中，那些使 r 为真的古典赋值将使 $\supset pr$ 为真，而那些使 r 为假的古典赋值将使 $\supset pr$ 为假)。或者，我们可以把超赋值描述为一种真，假和 # 的赋值，因而当复合命题的那些是 # 的原子成分“无关紧要”时，对这个命题就可以赋予 T 或 F。这里所谓无关紧要指的是如果这些为 # 的命题，代之以指派 T 或 F，古典真值表将指派给整个命题以相同的真值，而不必管这些 # 是如何用 T 和 F 来替换的。

334

超赋值概念是古典赋值概念的一种推广，在这个意义上，每一种古典赋值都是一种超赋值。具体来说，对任何古典赋值 ν，把 Y 定义为 $\{A : \nu(A) = T\}$ 这样，人们容易证明 ν_Y，由 Y 引出的超赋值等于 ν：只有一种古典赋值指派 T 值予 Y 的所有分子，也就是说，ν 的意思是 $\nu_Y(A) = T$ 当且仅当 $\nu(A) = T$，并且 $\nu_Y(A) = F$。然而，还有另外的超赋值不是古典赋值，这就是说，在这种超赋值中存在真值间隙，用 ν_X 表示这种超赋值，粗略地说，X 对决定所有命题的真值来说不是足够大的。

如果只有超赋值被允许指派真值，并且只有复合命题和它的组成成分的某种真值结合是可能的，超赋值就导致命题联结词的真值表。很简单地说，范・费兰森的系统产生了下面关于否定的真值表：

10.3.2

A	~A
T	F
F	T
#	#

这是由这样的事实得出的：任何古典赋值指派给 A 和～A 以相反的真值。如果使 X 的所有分子为真的某些古典赋值使 A 为真，并且其中某些使 A 为假，那么前一个赋值使～A 为假，而后一个赋值使～A 为真，因此，如果 A 是♯，则～A 也是♯。关于∧的真值表是：

10.3.3

∧ A \ B	T	F	#
T	T	F	#
F	F	F	F
#	#	F	F/#

335

假设就某个命题集合 X 来说，所有使 X 的一切分子为真的古典赋值使 A 为假，那么所有使 X 的一切分子为真的古典赋值使∧AB 为假，而不管 B 是什么（因为当合取肢的一个为假时，古典赋值使 *and*-联结式为假）。这样，任何使 A 为假的超赋值也将使∧AB 为假，而不管 B 是什么，并且因此 F 出现在表上的第二列三个位置上。考察一下使 A 为 T 并且使 B 为♯的某个超赋值 ν_X 的情形，使 X 的所有分子为真的所有古典赋值使 A 为真，但是其中某些使 B 真，其他一些使 B 假，前面的赋值使∧AB 为真，后面的赋值使∧AB 为假，这意味着 ν_X 使∧AB 为♯。这样在第一列的最后一个位置记上♯。在 A 和 B 都是♯的情况下，∧是非真值函项的。考察 A 和 B 都是♯的超赋值 ν_X，它使 A 为♯，B 为♯；某些古典赋值使 X 的所有分子为真，使 A 为真，它们中的某些使 A 为假，它们当中的一些使 B 为真，而另一些使 B 为假。这样的情况是不可能的：使 X 的全部分子为真的一切古典赋值都将使∧AB 为真，因为只有古典赋值全部使 A 为真并且全都使 B 为真，那种∧AB 真的情况才可能发生，而这里不是这种情形。古典赋值是否全部使∧AB 为假将依赖于 A 和 B 的具体情况；如果 A 恰巧是与 B 不一致的，例如，A 是 B 的否定，那么在所有古典赋值的情况下（甚至那些不使 X 的所有分子为真的赋值），∧AB 将是假的。然而，如果 A 和 B 是不相关的（例如，如果 A 是“布什后悔他任命诺列加为司法部长”，并且 B 是“内布拉期堪海军总司令演奏巴松管”），那么有些古典赋值将使两者都真（并且因此使∧AB 为真），而另一些古典赋值使它们中的一个或两个为假（并且因此∧AB 为假）。这样，在

使 A 和 B 都是 # 的超赋值中，F 和 # 都是 $\wedge AB$ 的可能值。

从范·费兰森的处理中出现的关于 $\vee$ 和 $\supset$ 的真值表是 10.3.4，这个表由读者自己证明。

10.3.4

$\vee$ (A \ B)	T	F	#
T	T	T	T
F	T	F	#
#	T	F	T/#

$\supset$ (A \ B)	T	F	#
T	T	F	#
F	T	T	T
#	T	#	T/#

在上面几页阐述的超赋值的概念里，对什么命题可能缺少真值这一点没有给以特别的限制，除了重言式（在任何超赋值下重言式都将是真的，因为在任何古典赋值下它们都是真的）和矛盾式（在任何超赋值下矛盾式都将是假的，因为在任何古典赋值下它们都是假的），任何命题是一种潜在的真值间隙。特别是，至今为止所谈到的并没有要求真值间隙有**来源**（sources）（例如，在 10.2 当中讨论过的那些事实谓词以及另一些预设的承载者），也没有要求当被预设的命题不真的时候，预设的来源产生真值间隙。例如，至今为止还没有谈到过消除超赋值，在这些超赋值中，与 10.3.5a—b 相应的命题被指派为 #，或者没有谈到过消除这样的超赋值，即指派尼克松是犹太人这个命题为假值而指派与 10.3.5c—d 相应的命题为真值而不是我们所希望的 # 值：

336

10.3.5 a. There are unicorns.（存在着独角兽。）

b. If all human beings are mortal, then Socrates is mortal.（如果人总有一死，则苏格拉底会死。）

c. Everyone regrets that Nixon is Jewish.（所有人都遗憾尼克松是犹太人。）

d. No newspaper reporter realizes that Nixon is Jewish.（没有一个报纸的通讯员意识到尼克松是犹太人。）

的这些不必要的出现有一些可以通过下列方法来消除，即用对这些语义成分的一组**语义假设**（meaning postulates）来补充逻辑系统的方法来消除。这些语义成分能够承担语义预设，并且限制遵循这些语义假设的超赋值的类。为了一个可以马上搞清楚的原因，范·费兰森把意义假设看作是具有 $A \models B$ 形式，例如，关于 *regret* 的意义假设就可以像 10.3.6：

10.3.6 a. $\text{Regret}(x, p) \models p$

b. $\sim\text{Regret}(x, p) \models p$

把超赋值的类限制在遵守给定的意义假设的语义成分的意思是，对任何意义假设 $A \models B$ 而言，所有其中 A 为真而 B 为假或 # 的超赋值将从这种超赋

值中排除出去。这类超赋值相对于给定的一组意义假设来说是**可接受的**(admissible),并且有在意义假设和被指派以 T 或 F 的命题迫使一个命题具有#值时,指派这个命题以#值的超赋值才被允许。前面提出的关于 *regret* 的意义假设排除了 Regret(x,p)和 p 的可能九种真值组合中的四种,这在其他情况下是可能的:

10.3.7

Regret (x,p) \ p	T	F	#
T	✓	*	*
F	✓	*	*
#	✓	✓	✓

337

第一行的第二和第三格是由 10.3.6a 排除的,10.3.6a 排除了其中 Regret(x,p)为 T 而 p 不是 T 的超赋值,并且第二行的第二和第三格是由 10.3.6b 排除的,它们排除了其中～Regret(x,p)为 T,即 Regret(x,p)为 F(参看 10.3.2)并且 p 不是 T 的超赋值。

这些意义假设保证存在着可接受的超赋值,其中 p 为 F 而 Regret(x,p)为#,因为无法防止一个 F 命题充当 Regret 的宾语,并且在这种情况中,10.3.6b 分别排除了 T 和 F 作为 Regret(x,p)的可能真值。p 为 T 并且 Regret(x,p)为#的可能性并不因为这些意义假设而排除,实际上 Regret(x,p)可以具有 p 之外的预设,因此其他条件的不成立可以使它为#。例如,人们也许希望认出像 Regret$(x,p)\models$ Exist(x)这样的意义假设,这个意义假设只允许存在着的人有遗憾。而像 10.3.8 这样的语句可能由于不存在圣诞老人而被认为是#,即使补语的命题是 T。

10.3.8 Santa Claus regrets that Johnson sent more troops to Vietnam.
(圣诞老人遗憾约翰逊把太多的军队送到越南去。)

意义假设中的⊨不应当与某个可能弄错的符号,即⊃,混淆起来。假定我们已经把意义假设看作是 10.3.9 中那样的,即假定我们已经把它们看作是允许其中相应的⊃命题为真的超赋值:

10.3.9 a. $\models\supset($Regret$(x,p),p)$
b. $\models\supset(\sim$Regret$(x,p),p)$

那么意义假设就正好排除这样的超赋值,即如果我们关于预设的说明具有任何的实质,那么我们需要允许那种超赋值。回想一下 10.3.4 中关于⊃的真值表。如果我们把 Regret(x,p)看作 A,把 p 看作 B,那么 10.3.9a 排除的就不仅仅是其中 A 为 T 而 B 不是 T 的超赋值(即,与第一行的第二和第三格相应的超赋值),而且也是其中⊃AB 不是真的另外两类超赋值,即那些在第三行中具有#值的超赋值。这将意味着 p 为 F 并且 Regret(x,p)为#

的超赋值将被排除。但是如果 Regret(x,p)是由于通常认为它为♯的原因而总是具有♯值,那么这些就是我们不得不允许的超赋值,并且因此如果我们把 10.3.9 而不是 10.3.6 作为我们的意义假设接受下来,我们就将排除了 338 提出一个语义预设理论要说明的一大部分。因此我们根据范·费兰林的做法把$\models$而不是把$\supset$当作出现在意义假设中的公式之间的联系就有一个好理由了。

现在我将转入对不同类的赋值和超赋值相应的衍推关系的比较。所有超赋值的完备的集合恰好使相同的命题有效,并且恰好使相同的衍推成立,如同所有的古典赋值集合那样。设用$\models_c$代替与古典赋值相关的有效性和衍推(即$\models_c$A 的意思是 A 在所有的古典赋值中为真——"是古典有效的"——并且 X$\models_c$A 的意思是所有使 X 的所有命题为真的古典赋值中,A 是真的——X"古典地衍推"A),并且让$\models_s$代替与所有超赋值的集合相关的有效性和衍推。这样$\models_c$A 当且仅当$\models_s$A。首先要注意,如果$\models_s$A,那么$\models_c$A(每一种古典赋值都是一种超赋值,因此,如果每一个超赋值使 A 为真,那么特殊地讲,每一个古典赋值也应该这样)是一种琐细的真,这样我们就只要证明如果$\models_c$A,$\models_s$A。假设$\models_c$A,并且考虑任何超赋值ν_X。每一个古典的赋值使 A 为真,那么特殊地讲,每一个使所有属于 X 的所有命题为真的古典赋值使 A 真,也就是说,$\models_s$A。类似的,可以证明,就任何使命题 A 和命题集合 X 来说,X$\models_c$A 当且仅当 X$\models_s$A。如同前面所说,如果 X$\models_s$A,那么 X$\models_c$A是一个琐细的真,所以,所有需要证明的是,当古典的衍推成立时,超赋值衍推也成立。假设 X$\models_c$A,并且设ν_Y是使 X 的全部分子为真的任何超赋值。设ν是使得 Y 的全部分子为真的任何超赋值,那么ν使得属于 X 的所有分子为真(因为任何使得 Y 的所有分子为真的古典赋值使得 X 的所有分子为真,这就意味着说ν_Y使 X 的所有分子为真的超赋值都使 A 为真,也就是 X$\models_s$A)。

范·费兰森区分了两种不同类型的预设系统:**保守的**(conservative)系统和**激进的**(radical)系统。保守的系统只允许由意义假设所强加的那些真值间隙,而激进的系统却没有这种要求。因此,如 10.3.4d 甚至在尼克松是犹太人为真的事物情况下也可以是♯。同语言学家研究有明确关系的是保守的系统而不是激进的系统。虽然我看到任何一个激进的预设系统的超赋 339 值构成了所有超赋值集合的一个子集,并且任何一个保守的预设系统的超赋值构成了相应于激进的预设系统的超赋值集合的一个子集,便产生这样一种情况:如果$\models_s$A,那么$\models_{M_r}$A,并且如果$\models_{M_c}$A,那么$\models_{M_c}$A,这里$\models_{M_r}$的意思是"与由意义假设系统 M 所定义的激进的预设系统的超赋值相关的有

效”，$\models_{M_c}$ 意思是“与同意义假设系统 M 所定义的保守的预设系统的超赋值相关的有效”。但是，这些陈述的逆陈述能够成立的问题是不明显的，也就是说，保守的预设系统中的有效性蕴涵相应的激进的预设系统的有效性，或者激进的预设系统的有效性蕴涵同一般的预设相关的有效性（因而是古典的有效性），这是不明显的。然而也难以证明这些逆陈述的不成立，因为这些命题的大多数明显的候选者相对于超赋值的一个系统而不是相对于一个较少限制的系统有效，结果事实上在任一系统都无效。例如，给定一个包含 10.3.6 的意义假设系统，你就可以期望形成为⊃(Regret(x,p),p)的命题在（激进的或保守的）预设系统中有效，但相对于一般的超赋值都无效。然而，结果证明相对于每一个预设系统来讲，⊃(Regret(x,p),p)都是无效的，因为这些预设超赋值，相对于任何超赋值，它的前件为 # 而后件为 F 的条件句是 #，因此⊃(Regret(x,p)p)不能用预设系统中的任何超赋值指派为 T 值。

虽然确定保守的预设系统，与其相应的激进系统以及一般的超赋值上相同命题的有效性相当困难，但是，表明预设系统中的衍推一般指不同于一般超赋值的衍推却是容易的。例如，对于包括 10.3.6 的意义假设系统 M 而言，我们有 Regret(x,p) $\models_{M_c} p$，而不是有 Regret(x,p) $\models_S p$，因为虽然当 Regret(x,p)为真时，一般的超赋值并不限于使 A 为真（其实，相对于一般的超赋值，这两个命题被认为是无关的原子命题，并且因此完全可以被赋予任何真值的组合），但是被假定的意义假设系统 M 却把相应的预设系统（保守的或激进的）的超赋值限于那些使 Regret(x,p)为 T 仅当它们也使 p 为 T。

在能证明为有效性东西与能证明可衍推的东西这两者之间存在着差别，因为在古典的情况下衍推和有效性联结起来的关系在预设系统中不能成立：$\models_{M_c}$⊃AB 是比 A$\models_{M_c}$B 更强的条件（相应地还有$\models_{M_r}$）。因为就条件是有效的而言，一定不允许有使 A 为 # 并且使 B 为 F 的赋值，而就 A 衍推 B 340 而言，是否存在这一情形并不重要。换另一种方式，说在一个给定的预设系统中 A 衍推 B 就等于说在下表中方框内的情况绝不会出现，而说⊃AB 在那个系统中是有效的，就等于说既不会出现方框内的情况也不会出现加圆圈内的情况：

10.3.10

⊃ (A \ B)	T	F	#
T	T	[F]	[#]
F	T	T	T
#	T	(#)	T/(#)

刚才讨论过的这类研究使有一点变得很清楚：就从一些衍推衍推出什么而言，在古典逻辑和预设系统之间存在着主要分歧。例如，在古典逻辑

中，如果 $A \models B$，则 $\sim B \models \sim A$。这来自下列事实：在古典逻辑中，其中一个衍推是等值于 $\models \supset AB$，而另一个衍推等值于 $\models \supset(\sim B, \sim A)$，并且在古典逻辑中 $\supset AB$ 总是与 $\supset(\sim B, \sim A)$ 具有相同的真值。然而，在一个如上描述的运用了意义预设 M 的预设系统（保守的或激进的）中，存在着公式 A 和 B 使得 A 衍推 B，但是 $\sim B$ 不衍推 $\sim A$。例如，我们已经看到，$\text{Regret}(x, B) \models_M B$；然而没有 $\sim B \models_M \sim(\text{Regret}(x, B)$ 这种情况，因为（假设 B 不是一个重言式）将存在一个 B 为 F 的超赋值，并且相对于任何这样一个超赋值，$\sim B$ 是 T，但是 $\sim \text{Regret}(x, B)$ 是 #。由此可以得出，$\sim \text{Regret}(x, B)$ 不能从 $\sim B$ 加以衍推（相对于这个预设系统）。

在理解这一系列事实时，最后一点意见是重要的，这种事实初看起来似乎要求一种分析，在这种分析中除去要符合超赋值外，还存在着一种真值间隙的类型。回忆一下 10.2 节对“蕴涵动词”的讨论，在那里曾提出 *manage* 有一个主体要实现某动作必须克服某个障碍的预设。例如：

10.3.11 a. John managed to put milk in his coffee.（约翰试图把牛奶放进咖啡里。）

b. John didn't manage to put milk in his coffee.（约翰不试图把牛奶放咖啡里。）

这样，在约翰把牛奶放进咖啡里没有任何障碍的事物状态下，上面的例句将缺乏真值。下列真值组合将是可能的，这里用 A 表示“John put milk in his coffee”，而用 *m*A 表示“John managed to put milk in his coffee”。

341

10.3.12

A	*m*A
T	T/#
F	F/#
#	#

（注意：当 A 是 # 时，*m*A 也一定是 #；如果 *m*A 是 T 或 F，那么 A 将分别是 T 或 F）。下列句子看来似乎表达一个不容置疑的命题：

10.3.13 If John managed to put milk in his coffee, then he put milk in his coffee.

然而，根据超赋值的真值表，$\supset(mA, A)$ 并不总是显现为真：

10.3.14

A	*m*A	$\supset(mA, A)$
T	T	T
T	#	T
F	F	T
F	#	#
#	#	#[3]

而且，如果在一个给定的超赋值中，$\supset AB$ 是真的，那么 $\supset(\sim B, \sim A)$ 也是真

的，这是从它在古典赋值中为真这一事实得到的。然而，10.3.15 同 10.3.13 不一样，在 10.3.13 中，即使后件不真，前件也可能显然是真的：

10.3.15 If John didn't put milk in his coffee, then he didn't manage to put milk in his coffee.

人们可能从几方面反对这些意见。(ⅰ)人们可能拒绝 *manage* 带着一个语义预设的想法，并且因此认为 mA 为 # 的这种情况不会发生。(ⅱ)人们关于蕴涵动词可能认为的事实是，T，F 和 # 的指派一定是用一些超赋值系统允许的方法以外的方法进行的：⊃(mA，A)，永远为 T，而⊃(～A，～mA)并不永远为 T，尽管在超赋值处理中，不仅⊃(mA，A)不是永远为 T，而且，当它为 T 时，⊃(～A，～mA)也为 T。(ⅲ)人们可能对把 10.3.13 解释为⊃(mA，A)提出挑战，而把它解释为 mA ⊨ A。我倾向于把第三种作为三个可供选择中最具有吸引力的一种，在第十五章里，我将沿着这一路线提出一种对条件句的处理。注意，在一个预设系统中，虽然⊃(mA，A)的真保证⊃(～A，～mA)的真，但是 mA ⊨ A 却不能保证～A ⊨ ～mA 为 T。按照 10.3.14，mA ⊨ A 真(例如在 mA 为 T，A 也是 T 的情况下)，但是，～A ⊨ ～mA 却不是真的，因为～A 为 T 的两种情况(10.3.9 的第三行和第四行)包括一个～mA 不是 T 的情况(第四行)。这样，mA ⊨ A 而不是～A ⊨ ～mA 这个事实与人们更乐意称 10.3.13 真而不是 10.3.15 真这个事实是平行的。 342

值得回顾的是，第 1 章我们把遇到过建议把 *if* 解释为 ⊨ 而不是⊃的看法。回忆一下 9.2.15 的讨论和这样的建议：为了说明 *It is not the case that if God is dead, then everything is permitted* 在正常情况下并不认为蕴涵上帝已死，把这个例子分析为有一个省略的量词是适宜的："It is not the case that for all states of affairs w, if God is dead in w, then everything is permitted in w"(并非就所有的事物状态 w 来说，在 w 中如果上帝死了，那么在 w 中所有的事物都是允许的)。但是这一建议与 *if* 解释为 ⊨ 在本质上是相等的：上面提出的分析等值于"It is not the case that in all sates of affairs in which God is dead, everything is permitted"这就是说，并非"God is dead"语义上衍推出"everthing is permitted"(当然，是在这样的理解下，即这种衍推是关于一类受限制的事物状态的，而不是关于古典赋值的整个集合的)。

然而，倘若人们采纳立场(ⅱ)，不但必须把非超赋值的某些东西设计成能对复合命题指派 T，F 和 # 的系统，而且必须改变推理规则以使⊃(～B，～A)一般不能由⊃A，B 推出。从⊃AB 推出⊃(～B，～A)的最明显的推导过程是：

10.3.16

```
1 ⊃AB
  2 | ~B          supp
  3 | | A        supp
  4 | | B        1,3,⊃-expl
  5 | | ~B       2,reit
  6 | ~A         3-5,~-intro
7 ⊃(~B,~A)      2-6,⊃-intro
```

如果非琐细的预设被允许的话，那么在 10.3.16 中看来有理由不允许的一步是第 6 步，因为在蕴涵动词与建议（ⅱ）相一致的假设下，存在着适合下列方案的一致的真值指派：

10.3.17

⊃AB	T
～B	T
～A	♯

343

步骤 1 和步骤 2 建立了对这样一种真值指派来说是真的那些假说。然而步骤 6 却由这种真前提导出了非真的结论。削弱～-引入这条可疑的推理规则的一个明显方法将是把它由 10.3.18a 变为 10.3.18b。

10.3.18

```
a. | A          b. | A
   |---            |---
   | ...           | ...
   | B             | B
   | ~B            | ~B
  ~A              ~tA
```

这里 tA 的意思是“A 是真的”，并且有下面的真值表：

10.3.19

A	tA
T	T
F	F
#	F

注意～tA 作为从第 1 行和第 2 行的推导，将是无关紧要的，因为它同样是真的。然而，它不允许第 7 行的导出，而只允许⊃（～B，～tA）。因为如果承认非琐细的预设，就没有任何方法从～tA 到达～A：不仅当 A 真，而且当 A 是♯时，～tA 都是真的。

10.4 语用预设

这一节讨论关于语句预设的这样一种概念，即语句预设是一个命题，当说话人说这个语句时，他把这个命题作为理所当然的。也就是说，这个命题或者在前面的话语中已经确立，或者是说话人能够假定谈话的参加者都会

同意的话语。我将从描述关于预设的一种研究方向开始，这种研究方向事实上源于语义预设的框架（即通过一个命题在其中将缺乏真值的那些条件），并且由一种自然的方式发展为关于语用预设的讨论，这种语用预设可以完全同真值间隙的考察分离开来。

卡尔图南（Karttunen）1973 年的论文致力于研究在什么条件下具有 ∧AB，∨AB 或⊃AB 形式的命题同组成成分命题 A 和 B 享有共同的预设的问题。让我们从卡尔图南对 ∧ 的处理开始。卡尔图南主张 ∧AB 共享 A 的任何预设，例如，10.4.1a 和 10.4.2a 分别预设 10.4.1b 和 10.4.2b。　344

10.4.1　a. John regrets that he beats his wife, and he intends to reform.（约翰后悔打他的妻子，并且他准备改正。）

b. John beats his wife.

10.4.2　a. The king of France is bald and the archbishop of Mt. Isa is deaf.（法国国王是秃子并且蒙特艾萨大主教是聋子。）

b. There is a king of France.

卡尔图南坚持认为 ∧AB 是否拥有 B 的预设依赖于 A 和 B 是怎样联系的，像 10.4.3 和 10.4.4 之间的差别所说明的那样：

10.4.3　Bush has named Trump secretory of the treasury, and he regrets that he named Noriega attorney general.（布什任命特朗普为财政部长，并且他后悔任命诺列加为司法部长。）

10.4.4　Bush has named Noriega attorney general, and he regrets that he named Noriega attorney general.（布什任命诺列加为司法部长，并且他后悔任命诺列加为司法部长。）

例 10.4.3 显然预设布什任命诺列加为司法部长，至少在这个意义上，即在人们不能理所当然地认为布什任命诺列加为司法部长的语气中说 10.4.3 是不适当的。由于在那个时候卡尔图南只认识到语义预设，因此他相应地采取了这样的立场，即 10.4.3 在任一其中布什没有任命诺列加为司法部长的事物状态中为♯。（注意，当然在超赋值处理中，10.4.3 中第一个合取肢的假将使得整个合取命题为假，而不是♯。）相反，当布什任命诺列加为司法部长为假时，他把 10.4.4 看作是假的而不是♯。尽管存在这样的事实，正像 10.4.3 那样，第一个合取肢是假的而第二个合取肢包括了一个带假补足语的事实谓词。虽然卡尔图南正确地认为 10.4.3 和 10.4.4 在真值方面不同这一点并不清楚，但是它们在语用预设方面的差别却是很清楚的。即使布什任命诺列加为司法部长（第二个肢命题的预设）对这个话语是新信息，人们仍然可以说 10.4.4。

卡尔图南注意到，像 10.4.4 这样的例子的特性为 10.4.5a 这样的例子所共有，在 10.4.5a 中第二个合取肢的预设同第一个合取肢的预设并不相等，而仅仅为第一个合取肢所衍涵：

10.4.5 a. Many people admire Nixon, and Nixon is happy that there are people who admire him.（许多人赞美尼克松，并且尼克松由于有人赞美他而感到高兴。）

b. There are people who admire Nixon.

根据他的方针，10.4.3 的语用预设也是一个语义预设，他对 ∧AB 的预设提

345 出了如下的陈述：

10.4.6 ∧AB>>　　当且仅当或者

ⅰ. A>>C　　或者

ⅱ. B>>C　　但并非 A⊧C

卡尔图南相应地把 *and* 说成一个**过滤器**(filter)：它允许成分命题的一些预设而不必然是所有的预设，是整个命题的预设。他使“过滤器”与“漏孔”(hole)和“插头”(plug)相对立。一个**漏孔**是逻辑结构的一个成分，它允许任一它所结合的命题的预设是导出命题的预设；说得更明确些，如果只要 A>>C，就 *h*A>>C，那么一个与命题结合的成分 *h* 是一个漏孔：事实谓词和否定显然是漏孔的例子。一个**插头**在一个成分中，使得它所结合的命题 A 的预设对于 *p*A 的预设是什么来说是无关紧要的。卡尔图南考虑过言谈动词作为插头的例子。例如，*John says that Nixon regrets that he is Jewish* 预设约翰存在，但并不预设尼克松是犹太人存在甚至尼克松存在。卡尔图南关于这些动词是插头的主张将在 12.1 节中讨论。

10.4.6 的条件蕴涵 ∧ 有下面的真值表：

10.4.7

∧ A \ B	T	F	#
T	T	F	#
F	F	F	F/(#)
#	#	(#)	(#)

10.4.7 中的圆圈内的项目是这样的项目，对此卡尔图南在 1973 年的论文中，对预设的处理比超赋值的处理蕴含着不同的真值。在 10.4.7 中，A 为 T，B 为 # 的项将是 #，因为由于 B 是 #，B 的某个语义预设不能成立，并且这个预设不能由 A 衍推，因为 A 是真的。注意根据卡尔图南的处理，∧ 不是真值函项；当 A 为假，B 为 # 时，为了说明 ∧AB 的真假是什么，需要知道关于 A 和 B 的更具体的情况。在一个超赋值处理中，∧ 也是非真值函项的，但是与真值函项的背离是在一个不同的地方：不是 A 为假，B 为 # 的情况，而

是 A,B 都是 # 的情况。当 A 和 B 都是 #,但是互相矛盾,超赋值使 ∧AB 为假(因为每种古典赋值都是这样),而卡尔图南的处理使它为 #,因为在第一个合取肢中预设不成立。

卡尔图南论证说,同样的条件确立⊃AB 的预设是什么: 346

10.4.8 ⊃AB>>C 当且仅当或者

i. A>>C 或者

ii. B>>C 但并非 A⊧C

这一点得到了 10.4.3—10.4.5 和 10.4.9—10.4.11 之间的平行性的支持。

10.4.9 If Bush has named Trump secretary of the treasury, he regrets that he has named Noriega attorney general.

10.4.10 If Bush has named Noriega attorney general, he regrets that he *named Norigea attorney general.*

10.4.11 If many people admire Nixon, then he is happy that there are people who admire him.

因此,卡尔图南 1973 年的论文提出下列⊃真值表:

10.4.12

⊃ A\B	T	F	#
T	T	F	#
F	T	T	T/#
#	#	#	#

卡尔图南发现,∨AB 的预设是什么有点不清楚。如果人们认为∨AB 一定有和⊃(～A,B)相同的预设,它的预设将由 10.4.13 给出:

10.4.13 ∨AB>>C 当且仅当或者

i. A>>C 或者

ii. B>>C 但并非～A⊧C

这条规则意味着 10.4.14a 不预设 10.4.14b,但是 10.4.14a′ 却预设 10.4.14b:

10.4.14 a. Either Nixon belongs to the Elks or he regrets that he doesn't belong to the Elks.(或者尼克松属于埃里克人,或者他后悔不属于埃里克人。)

a′. Either Nixon regrets that he doesn't belong to the Elks or he belongs to the Elks.

b. Nixon doesn't belong to the Elks.

然而,关于预设,∨AB 并没有表现出∧AB 的合取肢之间的那种显著不对称:在人们不是理所当然地认为尼克松不属于埃里克人的语境中,说

10.4.14a′不是很奇怪的事，虽然在那个(任何其他)语境中说 10.4.15 是很
347 奇怪的事：

10.4.15 Nixon regrets that he doesn't belong to the Elks, and he doesn't belong to the Elks.(尼克松后悔他不属于埃里克人，并且他不属于埃里克人。)

在后来的论文中(1974)，卡尔图南更倾向于∨的预设是对称的方针(即，在 10.4.14a 和 10.4.14a′中，“尼克松属于埃里克人”过滤掉了“尼克松后悔他不属于埃里克人”的预设)。卡尔图南提出了下列例子，它们更清楚地包含着这种对称：

10.4.16 a. Either Bill didn't write any letters, or all his letters were intercepted.(或者比尔没有写信，或者他的信全被截取了。)

b. Either all of Bill's letters were intercepted, or he didn't write any.(或者比尔的信全被截取了，或者比尔没有写信。)

(讨论中的预设是有发自比尔的信这一预设：卡尔图南把 *all* 当作带有一个存在预设。)因而，卡尔图南把 10.4.13 替换如下：

10.4.17 $\vee AB >> C$ 当且仅当或者

i. $A >> C$ 并且并非 $\sim B \models C$，或者

ii. $B >> C$ 并且并非 $\sim A \models C$

相应于 10.4.13 和 10.4.17 的真值表分别是 10.4.18a 和 10.4.18b：

10.4.18 a.

∨ A \ B	T	F	#
T	T	T	T/#
F	T	F	#
#	#	#	#

b.

∨ A \ B	T	F	#
T	T	T	T/#
F	T	F	#
#	T/#	#	#

下面一类例子，1973 年卡尔图南虽然作过简短的讨论，但它们在后来的论文中扮演了更为中心的角色。这类例子由于上面概括的研究方法而产生了一个问题，这个问题只能通过更清楚地说明话语及话语出现于其中的语境之间的关系才能解决。给出本章的读者所共有的假设，10.4.19a 预设 10.4.19b 并不比 10.4.5a 预设 10.4.5b 更多一点：

10.4.19 a. Bush has appointed Noriega attorney general, and he regrets that he has appointed a deposed dictator to the cabinet.(布什任命诺列加为司法部长，并且他后悔任命了一个被革职的独裁者进内阁。)

b. Bush has appointed a deposed dictator to the cabinet.(布什任命了一个被革职的独裁者进内阁。)

然而，如果 10.4.5 的 ⊧ 是古典的衍推，那么 10.4.19a 中“过滤掉”第二个合取肢的预设的条件并未得到满足：布什任命诺列加为司法部长的命题并不 348 古典地衍涵他任命一个被革职的独裁者进内阁的命题，因为古典逻辑和布什任命诺列加为司法部长这一命题并不排除这样的事物状态，在这种事物状态中，诺列加不是一个被革职的独裁者并且司法部长不是一个内阁职位并且在这些事物状态中，不一定是这样的情况，即布什已经任命一个被革职的独裁者进内阁。10.4.19a 被正常地解释为不预设 10.4.19b 的理由是人们不能在真空中决定衍涵，除非带人有理由假设的任何事实，在这种情况下，事实是诺列加是一个被解职的独裁者并且司法部长是一个内阁职位。

有两个紧密相连的途径，人们可能修改 10.4.6（以及 10.4.8 和 10.4.13 或 10.4.17）以适应上面的考察。或者人们用一个更受限制的关系来代替古典衍推（比如说，限制给那些假定的事实都指派 T 值的赋值），或者人们用不太严格的条件 $X \cup \{A\} \models C$ 来代替 $A \models C$，这里 X 是命题的集合，是话语的参加者在话语的那一点上认为是理所当然的。

卡尔图南事实上采纳这些可能方案的后者，虽然他通过把对预设的说明同真值间隙的概念分离开来进一步简短地修正了它。1974 年卡尔图南用“相对于语境 X 是可接受的”这一观念特别重申了 10.4.6 和其他条件，这一观念不再约束他说带有预设缺陷的话语一定缺乏真值。也就是说，他的“相对于语境 X 是可接受的”观念是这样一种观念，它使得一个句子相对于一个语境来说可能是不可接受的，但不必是缺乏真值的。注意，在卡尔图南最初的修改中，他用 $X \cup \{A\} \models C$ 代替 $A \models C$，这种修改几乎不再能成为语义预设的说明。因为修改过的条件可能得到满足或不能得到满足，这取决于在说 10.4.19a 时，说话人把什么作为“已经确立的”东西（这样，如果这种说明是语义预设的一种，那么 10.4.19a 将分别是 F 或 #），即使使用“谁任命谁任什么职位”和“谁后悔什么”，也不存在什么差别。

卡尔图南 1974 年也讨论过表明规则 10.4.6，10.4.8 和 10.4.13 或 10.4.17 不能说明更复杂命题的预设的情况（例如，⊃ 和 ∧ 结合起来的命题），但它们的不足在明确地参考“语境”的处理中是易于校正的。注意 10.4.20 并不预设尼克松是犹太人并且爱他的母亲：

10.4.20 If Nixon is Jewish, then he loves his mother and he regrets that he is Jewish and loves his mother.（如果尼克松是犹太人，那么他爱他的母亲并且他后悔他是犹太人并且爱他的母亲。） 349

然而，根据 10.4.6 和 10.4.8 它应当预设：后件预设尼克松是犹太人并且爱他的母亲（因为这不是由尼克松爱他的母亲这一命题衍推所得的），但前件

不能衍推后件的预设；尼克松是犹太人这个命题不能衍推他是犹太人并且爱他的母亲。10.4.20 并不预设尼克松是犹太人并且爱他的母亲是由于一个条件句的前件为后件提供了“额外的语境(extra context)”。由于**语境**(context)一词具有“话语的参与者在该话语的某一给定点上作为理所当然的命题集合”这一专门的意义，相对于一个语境 X 来讲，一个语句 A 将是可接受的，当且仅当 X 衍推出所有命题，这些命题对说出 A 是正常的这一点必须是理所当然的。使用“A/X”表示这个条件得到满足，人们就能像下面那样来重述 10.4.6，10.4.8 和 10.4.17：

10.4.21 a. $\wedge AB/X$ 当且仅当 A/X 并且 $B/X\wedge\{A\}$

b. $\supset AB/X$ 当且仅当 A/X 并且 $B/X\cup\{A\}$

c. $\vee AB/X$ 当且仅当 $A/X\cup\{\sim B\}$并且 $B/X\cup\{\sim A\}$

根据 10.4.21，就很容易证明相对于任何包含(或“衍涵”)尼克松存在并且他有母亲的语境，10.4.20 是可以接受的。条件$\supset(A,\wedge BC)/X$ 是满足的，当且仅当 A/X 和 $\wedge BC/X\cup\{A\}$；并且 $\wedge BC/X\cup\{A\}$，当且仅当 $B/X\cup\{A,B\}$ (即，$C/(X\cup\{A\})\cup\{B\}$)。这里，A 只要求这样一个语境，即它衍涵尼克松存在，并且通过假定，语境 X 满足这个要求；B 只要求这样一个语境，即它衍涵尼克松存在和他有母亲，而语境 $X\cup\{A\}$满足这个要求。命题 C 只要求这样一个语境，即它衍涵尼克松是犹太人和爱他的母亲(这个要求是根据“后悔(regret)”所带的“基本预设”)，而语境 $X\cup\{A,B\}$满足这些要求，因为 X 满足第一个要求而$\{A,B\}$满足第二个要求。

条件 10.4.21a 相应于这样一种观点，即一个 *and*-联结命题的第一个合取肢为第二个合取肢“提供语境”。这就是说，在考察第二个合取肢的可接受性所要讨论的，不是相对于整个联结句的语境(即相对于一个人开始讲这个语句时视为理所当然的那个命题)的可接受性，而是相对于由第一个合取肢补充的那个语境的可接受性。条件 10.4.21b 相当于关于条件句的一个类似的观点：前件为后件提供语境。

指出“直陈的(indicative)”与“反事实的(counterfactual)”条件句这两者之间的区别，这是一个适合的地方。在反事实条件句中，前件与语境通常是不一致的(即，前件与你认为理所当然的东西相冲突)。这样，条件 10.4.21b 只应用于直陈条件句而不应用于反事实条件句。与 10.4.21b 最相似的，使反事实条件句的说明有意义的是条件 $B/Y\cup\{A\}$，这里 Y 是 X 中的最大子集，它与 A 是一致的(即，Y 是你为了取得与 A 的一致，从 X 中去掉必须去掉的少量东西中得到的)。当然，一般说来，为了取得与 A 的一致而去掉一些命题，有许多不相同的方法(例如，如果 X 既包含$\sim p$ 又包含$\sim q$，并且 $A=\vee pq$，

那么人们或者去掉$\sim p$或者去掉$\sim q$，以取得与 A 一致)，而人们如何选取 Y，能影响是否 $B/Y\cup\{A\}$。在 13.1 节中，我将沿着由雷彻尔(Rescher，1964)提供的线索简短地讨论反事实语句，在雷彻尔那里，Y 的选择是根据说话人对不同的命题所具有的“确信度”(degree confidence)或“隶属度”(degree attachment)确定的。在雷彻尔的解释中，Y 的选择不仅是同 A 相一致的 X 中一个最大子集，而且在 Y 的诸多命题中的“确信度”也是最大的(例如，如果人们比$\sim q$更确信$\sim p$，那么$\sim q$将被排除并且 Y 将包含$\sim p$)。

与“原子命题”相联系的“基本预设”可以是但是并不必然是语义预设。然而，即使它们是语义预设，它们提供给复杂句的语用预设不必也是语义预设；例如，人们可以认为联结语句的真值条件是由范·费兰森真值表给出的，并且依然认为联结句的语用预设是由 10.4.21a 确定的。此外，人们可以认为：“法国国王是秃头”在语用上预设有一个法国国王，而不管当没有法国国王时人们是否认为它是假的或是无真值的。再则，虽然提供语义预设的项一般也提供语用预设，但是存在着一类事实动词(所谓准事实动词)，它不仅不伴随着一个该补足语的语用预设，而且实际上往往用来引进作为“新信息”的补足语：

10.4.22 a. I was about to get on the bus when I *realized* that I had left my briefcase in the office.(当我意识到我把公文包丢在办公室时，我就要上车了。)

b. After he graduated from college, Bill *discovered* that most of what he had been taught was nonsense.(从学院毕业后，比尔发现教给他的大多数东西是无意义的。) 351

10.5 广义的假与狭义的假

在 4.2 节中，我们考察了非标准赋值的可能性，也就是不符合标准真值表的真值指派。在那一节也表明，如果一个非标准赋值是符合(fit)第 3 章给出的命题逻辑的推理规则的，即，如果这些推理规则应用在相对于给定的赋值来讲是真的前提时导出真的结论(相对于给定的赋值)，那么必定有一个相对于这个赋值而言，其否定为假的假命题。在那里我提出一个命题与它的否定同时为假的可能性根本不是稀奇古怪的，并且主张当一个命题有一个假的语义预设时，对一个命题与它的否定二者都指派“假”值是合理的。这样的方针等于承认了一个比通常理解更为广义的假。一个命题被认为是

假的，当且仅当它的否定是真的；这样，在那种狭义的假的概念下，如果一个给定的命题和它的否定都不是真的，那么这个命题和它的否定也都不是假的，它们都是“缺少真值的”。4.2 节中提出的方针包含了广义的假概念，根据这个方针，一个命题当它不真的时候，便是假的。在广义的假概念下，如果一个命题与它的否定都不是真的，那么两者都是假的。

因此，对于包含狭义的假的赋值(用可能的“真值间隙”)和包含广义的假的赋值(这里一个命题每当它不真时便是假的，并且一个命题和它的否定可能同假)的转换，有一个简明的图式。在狭义假的概念下，用 T，F，# 代表“真”、“假”和“缺乏真值”，在广义假的概念下，用 t，f，代表“真”、“假”。相应的图式如下：

10.5.1 Narrow

A	~A
T	F
F	T
#	#

Broad

A	~A
t	f
f	t
f	f

一个令人感兴趣的问题可能被提出来：如果在 4.2 节中确定的广义的假的真值表转换为狭义的假，那么它怎样与由范·弗兰森的超赋值推出的真值表相比较呢？或者说，符合第三章推理规则的一组赋值怎样与由“古典的”赋值所定义的一组超赋值相比较呢？

352

让我们把 4.2 节给出的 ∧ 的真值表转换成仅用 t 和 f 这两个真值代入包含 T/F/# 的真值表开始我们的讨论。这里，“狭义”真值表与“古典”真值表具有相同的形式：

10.5.2

∧ A \ B	t	f
t	t	f
f	f	f

然而，这真值表的外形略微有些使人误解，因为这个真值表概括了比人们想象的“古典”真值表所概括的更为广泛的情况(situation)的类：它基本概括了 A 和 ～A 都指派予 f。这个表的转换将是一个 3×3 的矩阵形式的真值表：

10.5.3

∧ A \ B	T	F	#
T			
F			
#			

填这九个空白将包含不仅要为每个情况确定是否 ∧AB 为“用一个小写 t 表示的真”或“用一个小写的 f 表示的假”，而且确定是否～∧AB 为“用小写字母 t 表示的真”或“用小写字母 f 表示的假”。左上的空格当然填入 T，因为

一个命题为"用小写 t 表示的真"当且仅当它为"用一个大写 T 表示的真"：当 A 和 B 都为 T 时，它们都是 t，这样 ∧AB 也是 t，并且因此 ∧AB 也是 T。现在让我们转向第一行的第二个空格，也就是 A 为 t，B 为 f，而～B 为 t 的情况。这时命题∧AB将为 f，这句话的意思是：这里∧AB 是 F 或是＃，分别依赖于～∧AB 是 t 还是 f。由于命题～∧AB 演绎地等值于∨(～A，～B)，并且根据假定，～B 是 t，∨(～A，～B)也将是 t(作为∨-引入规则的一个结果)，因而～∧AB 也将为真。这样，第一行的第二个空格必须包含 F。现在让我们转向第一行的最后一个空格，相应的情形是 A 为 t，B 为 f，并且～B 也为 f。再次，∧AB 为 f，因而是 F 或者＃，依赖于它的否定分别为 t 和 f。乍一看来，似乎两种可能性都可出现，因为～∧AB 演绎地等值于∨(～A，～B)，而且一个 f 命题的∨-联结可能或者为 t 或者为 f。然而，在这种情形下它不能为 t，因为如果它为 t，推理将由真前提推导出假结论： 353

10.5.4

1	A	supp
2	∨(~A,~B)	supp
3	│ ~A	supp
4	│ A	1,reit
5	│ ~B	3,4,3.2.8e
6	│ ~B	supp
7	│ ~B	6,reit
8	~B	2,3–5,6–7,∨-expl

这样，当 A 为真并且 B 为＃时，∧AB 将为＃。

这样构成的真值表的第一行同范·弗兰森的真值表的相应行是一致的。实际上剩下来的项目也是与范·弗兰森的表相一致的，这个问题的证明留给读者作为练习。特别注意在 A 和 B 都是＃的情况下，对∧AB 来说，真值 F 和＃都是可能的。这一点由下列事实推出：在 A，～A，B 和～B 都是 f 的情况下，既有～∧AB 为 t 的例子(例如，当∧AB 是个矛盾式，因而它的否定是一个定理，因此是真的，例如，∧(p，～p))，又有∧～AB 为假的例子(例如，在把 t 指派给所有的定理，f 指派给其他每个事物的赋值下，如果 p 和 q 是不同的原子命题，那么～∧(p,q)将为 f)。

实际上，∨和⊃的真值表是同样的，读者可以去自我验证(～的真值表当然与范·弗兰森的表相一致，因为我们在 T/F/＃与 t/f 之间建立了这样一种相应的关系，因此否定的真值表将是一致的)。这样一来，范·弗兰森系统形成的语义预设的概念与通过下列方式所得到的语义预设的概念是一致的，即承认与标准的推理规则相一致的一切赋值，而且使一个命题相对于一个给定的赋值不具有语义预设，当且仅当该命题及其否定相对于那个赋值来说都是假的。如果人们注意到和给定推理规则相一致的赋值以范·弗

兰森刻画超赋值相类似的方式来刻画其性质，这个令人吃惊的结果或许变得不那么使人吃惊了。设 X 为任何一个命题集合。一个赋值 w_X 可以定义如下：

10.5.5 如果 $X \vdash A$，那么 $w_X(A)=t$（也就是说，w_X 指派那些按照给定的推理规则能从前提 X 推出的命题以 t），否则 $w_X(A)=f$。

就 X 的某些选择而言，每个符合推理规则的赋值是一个 w_X。尤其是，设 ν 是 354 任何符合给定的推理规则的赋值，并且把 X 定义为 $\{A:\nu(A)=t\}$，很容易验证 $\nu=w_X$。上面的定义转换为 T/F/# 系统，结果是：

10.5.6 如果 $X \vdash A$，那么 $w_X(A)=\mathrm{T}$。

如果 $X \vdash \sim A$，那么 $w_X(A)=\mathrm{F}$。

否则，$w_X(A)=\#$。

这个定义与范·弗兰森的 ν_X 的定义十分相似。它们的不同仅在于：在上面的定义中，"A 是按照标准的推理规则由 X 推出的"，在范·弗兰森的定义中，"A 是在使 X 的全部分子为真的一切古典赋值下为真"。但命题逻辑完全性定理蕴涵着这两个条件是等值的，因此 $\nu_X=w_X$；完全性定理蕴涵着一个命题每当给定的前提为真时它为真，当且仅当它是可以由这些前提推出的。这里可接受的赋值是"古典的"赋值，并且推理规则是第三章讲到那些规则。

10.6 话语指称

在 7.2 节中，我批评过罗素对有定摹状词的分析，并且概述了另一种供选择的分析，这种分析运用了**语境域**（contextual domain，CD）的概念。语境域的特性被看作是话语的参与者所共有的知识。这个概念实际上与 10.4 中讨论语用预设时引入的**语境**（context）的概念非常相似。语境和语境域都由被话语的参与者看作是"已知的"东西组成（即在一些情况中是命题，而在另一些情况中是实体），都随着话语的发展而扩大（被断定而没有被反对的命题补充语境，被涉及的实体补充语境域），并且我认为，正如条件句的前件或合取句的第一个合取肢所表达的命题为后件或第二个合取肢充当"额外的语境"一样，在条件句的前件或合取句的第一个合取肢所涉及的实体也为后件或第二个合取肢充当"额外的语境域（extra contextual domain）"。例如，考察下面的句子：

10.6.1 Last week I went to a concert and a play, and I enjoyed the concert more than the play.（上星期我听了一场音乐会看了一场

戏，我喜欢音乐会胜过戏。）

我希望提出这样的建议，即正如第二个合取肢相对于一个由命题“上星期我听了一场音乐会看了一场戏”加以补充的语境给以解释一样，同样地，相对于由对应于10.6.1说上星期我看过的音乐会和戏加以补充的实体的语境域而得到解释。特别是，如果X是语境，C是相对于10.6.1得以说出的语境域（CD），那么相对于它们第二个合取肢得以解释的语境和语境域就将是： 355

10.6.2 语境：X∪{*a* 是一场音乐会，*b* 是一场戏，上星期我听了 *a* 并且看了 *b*}

语境域：C∪{*a*,*b*}

因此，被选来表示 *the concert* 的指称将是 *a*，被选来表示 *the play* 的指称将是 *b*。

在这一段对10.6.1的简短说明中，我假定了第一个合取肢中的存在量词只以第一个合取肢为辖域，也就是说，我假定了10.6.3a那种逻辑形式，而否定了10.6.3b那种逻辑形式。

10.6.3 a. ∧((∃：音乐会 *x*)(∃：戏 *y*)(上星期我看 *x* 和 *y*，我喜欢音乐会胜过戏。)

b. (∃：音乐会 *x*)(∃：戏 *y*) ∧ (上星期我看 *x* 和 *y*，我喜欢 *x* 胜过 *y*。)

由于逻辑学通常把10.6.1的语句的第二个合取肢看作包含了受出现在第一个合取肢中的量词约束的变项，因此他们常常采用10.6.3b那样的逻辑结构，把量词放在合取结构的外面，约束出现在两个合取肢中的变项。10.6.1的逻辑形式的这个问题由于第二个合取肢中摹状词的出现而变得相当复杂，为了把10.6.3中的两种想法发展为具体建议，就必须用关于有定摹状词逻辑形式的具体设想补充10.6.3a，用对出现在词句表层形式中的有定摹状词怎样与逻辑学家所希望的存在于语句的逻辑形式中的变项相联系的说明，来补充10.6.3b。

为了暂时把量词辖域问题同有定摹状词问题分开来，请考察这样一个语句，其中第二个合取肢不是包含一个有定摹状词，而是包含一个具有在第一个合取肢中作为先行词的存在的NP的代词：

10.6.4 Last week some one asked me to contribute to the Ku Klux Klan, and I told him to go to hell.（上星期有人要我捐助三K党，我叫他滚蛋。） 356

逻辑学家通常把10.6.5a中的而不是10.6.5b中的逻辑形式指派给这样的句子，在10.6.5b中，重复出现的变项在约束它的量词的辖域之外：

10.6.5 a. $(\exists : 人\ x) \wedge$(上星期 x 要我捐助三 K 党,我叫 x 滚蛋)

b. $^* \wedge((\exists : 人\ x)$(上星期 x 要我捐助三 K 党),我叫 x 滚蛋)

虽然如此,上述关于语境域的论述实际上允许人们把 10.6.5b 用作 10.6.4 的逻辑形式,虽然事实上在量词与变项相结合的一致性上,它违反了标准的限制。严格地说,语境域方面的政策允许人们采取的不是 10.6.5b,而是某种东西,它在第二个 x 的地方有一个常项,这个常项是第一个合取肢中存在的 NP,允许人们补充给语境域,但是人们可以用这样的方法简单地解释像 10.6.5b 这样的公式,即如果一个量化的 NP 允许一个相应常项来补充语境域,变项在量词辖域之外的出现就将被解释为相应的常项的例子,当这些例子相对于包含那个常项的语境域来解释的时候。附带说一下,这个政策与数学家们的一般的非正式用法一致,数学家们是用相同的字母来表示存在命题中的约束变项和后继命题中的相应常项,正如在下列对"群"概念的公设的公式中的情况:

10.6.6 一个带二元运算的集合 G 是一个群当且仅当

a. $(\forall : x \in G)_x (\forall : y \in G)_y (x \cdot y \in G)$(闭合(closure))

b. $(\forall : x \in G)_x (\forall : y \in G)_x (\forall : z \in G)_z (x \cdot (y \cdot z) = (x \cdot y) \cdot z)$(结合性(Associativity))

c. $(\exists : e \in G)_e (\forall : x \in G)_x (x \cdot e = e \cdot x = x)$(恒等元素(Identity element))

d. $(\forall : x \in G)_x (\exists : x' \in G)_x (x \cdot x' = x' \cdot x = e)$(逆(Inverses))

注意 10.6.6c 中的约束 e 的量词只有 10.6.6c 作为它的辖域;10.6.6d 中出现的 e 将被看作一个常项(如果它是像 10.6.6c 中那样是同一个约束变项的一个实例,那么它将是约束变项的一致性条件的明显违背),虽然在某种意义下它与 10.6.6c 的约束变项是相符合的。

更为纯粹主义的数学家将不接受 10.6.6 所采取的方法:他们将坚持,在使用像 10.6.6d 中的 e 这个常项之前,必须举行一个适当的洗礼仪式。在这个过程中,规定一般给出的常项的特征,并且证明只有一个元素才有那些特征。在这种情况下,纯粹主义数学家的要求容易得到满足:容易表明,如果一个带有运算的集合包含一个同一性元素,那么它只包含一个同一性元素。然而,不那么纯粹主义的数学家的非形式实践,具有内在的兴趣,因为它很符合人们(不论是否数学家)使用存在命题的方式,这种方式不管纯数学家所要求的唯一性定理是否能被证明。

357

在 10.6.6d 中,被写作 e 的项目的存在与同一被当成是已知的。这样一种元素的存在实际上刚刚被断言,即 10.6.6c 讲的是存在这样一个元素,严

格地说，这个元素的同一性并不一定是已知的，但是在包含 10.6.6 的（数学）话语中，参与者仍然把它当作是已知的。在这样做的时候，他们做的基本上同下面的情况下做的是同样的事情：即当他们参与一个话语时，在这个话语中一个参与者说出 10.6.7：

10.6.7 One day last week a strange person visited me at my office. He wanted me to give money to a home for unemployed philosophers.（上星期的一天，一个陌生人在我的办公室里拜访我。他要我给一个失业哲学家收容所捐一些钱。）

听到 10.6.7 的人对谁是这个奇怪的资金筹集者没有概念，并且说话人或许确实不能在受警察检查的一排人中辨认出那个人。虽然如此，听话人同谈话人合作，表现出好像谈话人对他的词语能提供特别指称，倘若要求他这样的话；而且谈话人实际上为 10.6.7 讲到的 *he* 的指称担保，尽管说话人对不够厚道的质问者不能以满意形式提供答复。

上一段使用经济术语"担保(backing)"是有意的。话语指称与实体的关系和纸币与原本可兑换的金或银的关系极为相似：话语指称是从表示在需要时要承担兑换指称义务的人发出的（也许对承担不负责或不真诚），话语指称使处理容易，并且利用一种票证来代替事物，这些事物是它们可以兑换的。这一节将主要用于探索话语指称"使处理容易"的方法，并且确实使得大范围的处理变为可能，否则这种处理将是不可能的。特别是，我们将探索一些方法，在这些方法中话语指称可以用来使一定的逻辑公式有意义，这些逻辑公式现在我们把它们看作不一致而被舍弃，但是，比较起它们在逻辑上一致的替代者来，它们更符合某些语言事实。同时我们将在某个详细说明中表明通过话语指称处理有定摹状词的怎样避免罗素处理中的所有较为严重的缺陷。

在 2.4 节中，我们考察过 *any* 是一个带广域的全称量词的建议（奎因，1960）。在克里玛（Klima，1964）和霍恩（Horn，1972）的代替的建议中，出现在条件句和否定从句中的 *any* 是一个带"狭"域的存在量词，并且如果它由像否定或 *if* 的触发(triggering)要素所支配，那么它会通过"*some-any*"的调换的转换而产生，这种转换把一个存在量词转变为 *any*。因此，根据奎因的建议，10.6.8a 有 10.6.8b 的逻辑结构，而按照克里玛和霍恩的建议，则有 10.6.8c 的逻辑结构： 358

10.6.8 a. If anyone objects, I'll resign.（如果任何人都反对，我将辞职。）

b. $((\forall x) \supset (x$ objects, I resign$)$

c. $(\supset)((\exists x)(x$ objects$)$, I resign$)$

10.6.8b 和 10.6.8c 都可以作为 10.6.8a 的逻辑结构的重要候选者是不足为奇的，因为如同第 3 章所表明的，这二者是演绎地等值的。

就 10.6.9a 这样的语句而言，奎因的建议比克里玛和霍恩的建议有明显的优越性，因为回指量化 NP 的代词在奎因的建议中在量词的辖域之内，而在克里玛和霍恩的建议中在量词的辖域之外，因此它导致一致条件的背离：

10.6.9 a. If any student asks me, I'll tell *him* the answer.（如果任一学生问我，我将告诉他答案。）

b. $(\forall : x \text{ student})_x \supset (x \text{ asks me, I tell } x \text{ the answer})$

c. $^* \supset ((\exists : x \text{ student})_x (x \text{ asks me}), \text{ I tell } x \text{ the answer})$

然而存在着支持克里玛和霍恩的分析超过支持奎因的分析的语言事实，并且引起了是否像 10.6.9c 这种公式尽管违反一致条件而仍应该被承认的问题。

首先，有些例子，其中复指设计要求存在从句作为它们的先行词，这个存在从句充当克里玛和霍恩分析的一个组成成分，但是并不出现在奎因的分析中：

10.6.10 If you find any copies of *Fanny Hill*, I'll give you $10 for one, but if not/you don't, I'll buy a copy of *Lady Chatterly's Lover*.（如果你找到任何一本《芳尼山》，我将付给你 10 美元一册，但是如果你找不到，那么我将买一册《查太莱夫人的情人》。）

在 10.6.10 的第一种说法中，删去的句子一定是"you find copies of *Fanny Hill*"，在第二种说法中删去的 V′必定是"find copies of *Fanny Hill*"，而这些组成成分的每一个都要求在它的逻辑结构中有一个存在量词。这样，如果在 10.6.11 的两种说法中的省略都由转换来实现，这种转换消除相同的成分，那么 10.6.10 的两个合取肢在其深层结构中必然同时包含"You find copies of *Fanny Hill*"的呈现，在这种情况下，10.6.10 所具有的深层结构与克里玛和霍恩的建议相符合，但与奎因的建议不相符合。

359

其次，考察一下像 10.6.11 这样的语句：

10.6.11 a. If a war breaks out in Uganda, it will spread to Tanzania.（如果一场战争在乌干达爆发，那么它将波及坦桑尼亚。）

b. If we have a son, we'll name him Oscar.（如果我们有一个儿子，那么我们将为他取名叫奥斯卡。）

c. Whenever Jack writes a story, he submits it to Playboy.（每当杰克写出一个故事，他就把它交给《花花公子》。）

d. If blisters develop on the patient's body, you should bandage

them.(如果水疱在病人身上发展,你应当用绷带包扎它们。)

把“如果 x 在乌干达爆发,x 将波及坦桑尼亚”,“如果我们有 x,我们将命名 x 为奥斯卡”等等一类语句说成全称量化,是没有什么意义的。在 10.6.11 各个句子中,*if*-小句包括了一个呈现动词(a verb of coming into being),并且要求这样一种分析,在分析中一个存在小句(“There is a war”,“We have a son”,包括出现 *Tom and Betty have three sons* 中带有状态意义的 *have* 等)是例如“come about(发生)”一类谓语的补足语,并且那个补足语存在小句的存在量词甚至在它的辖域中没有整个 *if*-小句,不用说主句里边是同样的。

卡尔图南话语指称的概念对 10.6.9—10.6.11 这样的语句的分析是合适的,与这些语句的后件采用的代词相应的不是前件的约束变项的重复,而是与该变项结合的一个话语指称。这里话语指称只是常项集合的一个临时的附加物,或者是语境域:它仅仅在所给条件句的后件中才是有效的。于是,语境域起着语境在卡尔图南的语用预设处理上所起的作用:一个条件句的后件在相对于一个临时扩大的语境(前件被临时加于语境)以及临时扩大的语境域(与前件断定或蕴涵其存在的实体相应的话语指称被临时加于语境域)加以解释。

现在我将转入讨论有定摹状词以及罗素有定摹状词分析中的缺陷。10.6.12a 中看似平淡无奇的有定摹状词与 10.6.12b 中罗素的分析相应:

10.6.12 a. The dog is barking.

b. $(\exists\ x)\wedge(\text{Dog } x,(\forall\ y)\supset(\sim=yx,\ \sim\text{Dog } y),x \text{ is barking})$

马上可以指出 10.6.12b 中的一点疑问:它逻辑地蕴涵只存在一个使得“Dog x”为真的 x 的值,而 10.6.12a 没有蕴涵只有一条狗。一位罗素分析的信徒也许会反对这种观察,认为罗素的分析允许用任何方式来选择论域,并且只要把 10.6.12b 解释为与只包含一条狗的论域相关,10.6.12b 的分析就不与 10.6.12a 相悖。但是,这个回答是不能令人满意的,因为也可能把 *the dog* 用于正常解释为要求包含一条狗以上的论域的表达式: 360

10.6.13 a. The dog likes all dogs.(这条狗喜欢所有的狗。)

b. The dog was barking at another dog.(这条狗对着另一条狗狂吠。)

10.6.13a 的罗素式的公式含有和“这条狗喜欢它自己”的公式相同的真值条件,尽管 10.6.13a 显然说了某些非常不同的意思,并且给 10.6.13b 的公式是自相矛盾的(因为它包含了一个蕴涵除了那条特定的狗之外没有其他狗的词项和一个蕴涵存在一条与那条狗不同的狗的词项),尽管 10.6.13b 断定了某些很可能是真的东西。如果把论域限制一下,使得它只包含一条狗,

就允许人们使 *the dog* 提取人们想要指称的那一条狗，但是它也防止了人们说到任何关于这条狗与另一些狗的关系的任何东西。

10.6.13 暴露出罗素分析中的问题是，在罗素的框架中，所有的约束变项都有相同的论域，并且这样用来为有定摹状词识别一个指称对象的变项就必须正好在那些真值中，这些真值也就是给予那些受正常的量词(10.6.13a 中的全称量词和 10.6.13b 的存在量词)约束的变项以真值。在罗素论述中为避开这个问题的最明显的可供选择也许是允许出现在摹状词分析中的变项具有与"正常的"变项不同的论域，并且如果人们用语境域的概念来补充罗素的分析，把语境域作为罗素公式中的 x 和 y 在其中的论域，那么虽然正常的变项继续在论域中，但是 10.6.13 产生的问题就得到了解决：即使语境域只包含一条狗，论域也可以包含任意多的狗。

罗素关于有定摹状词分析在任何对复数有定摹状词(正如 7.2 节中提请注意的)和群体摹状词的直接分析方法中都不能被采用：

10.6.14 a. The dogs are barking.(这群狗正在狂吠。)

361 b. The milk is in the refrigerator.(牛奶在冰箱里。)

例如，如果人们要在最明显的方式下运用对 10.6.14b 运用罗素的分析，把"x is milk"看作起"x is king of France"的作用，把"x is in the refrigeration"看作起"x is bald"的作用，那么产生的公式就会是假的，因为这同 10.6.14b 的真无关，也就是事实上那个牛奶量可以分成更小的牛奶量：如果任何东西都是牛奶，那么许多东西是牛奶，也就是人们通过把给定的牛奶分成更小量的方法获得的所有的量，并且这样就不只存在一个使"x is milk"为真的 x 的值，正如罗素的公式所要求的。注意，虽然如果把人们企图用来满足"x is milk"的 x 的值从语境域而不是从整个论域中去掉，前面这个问题不会正式产生：一个给定量的牛奶量可以是语境域的成员，而它的部分则不属于语境域，并且因此虽然仍旧承认任何牛奶量可以分为更小的牛奶量，但是人们可以有一个只包含一个牛奶量的语境域(它可能会被看作与 10.6.14b 中的 *the milk* 的指称对象相一致)。

如果我们说复数有定摹状词有一个集合作为它的指称(10.6.14a 中是狗的集合)，并且这个集合也和个体一样可以是语境域的成员，那么我们就基本上对复数有定摹状词说了同样的东西。注意，根据我们对语境域的理解(即它的成员是实体，这些实体的性质在话语的特定点上被认为是已知的)，一个集合可以是语境域的成员，而它的成员却不是。例如，也许存在一个狗的集合(即如，我楼上的邻居养在他的公寓中的)，这个集合的性质在给定的话语中被认为是已知的，即使它们的性质在一个给定的话语中被认为

是已知的,那个集合中也没有成员的性质是已知的(我无法区别这个集合的个别的狗,也不知道它们有多少条)。如果正好存在是语境域成员的狗的集合,那么这个集合就将被作为 *the dogs* 的指称对象而被挑选出来。

在上几节中我谈的是一个非常简化的说法,其中一个重要的方面是一个有定摹状词显然可以有一个确定的指称对象,甚至在语境域包含给定类的一个以上实体的时候也是如此。确实,正如大卫·刘易斯(David Lewis, 1979)指出的,对同一个有定摹状词来说,在同一段话语中就不同方面具有不同的指称对象是可能的,如 10.6.15,*the dog* 的第一次出现可以正常地作为指我的狗,而第二次出现则是指另一条狗:

10.6.15 When I took the dog for a walk last night, he started barking at another dog. When the dog barked back at him, I was afraid they were going to have a fight.(昨晚我遛狗的时候,它冲着另一条狗狂叫,当那条狗也报以狂叫的时候,我担心它们要斗起来了。)

362

一个有定摹状词在一个语句中选出一个指称对象,在第二个语句中选出一个不同的指称对象,这种可能性暗示语境域并不如我们认为的是没有结构的,而是在语境域的成员之间有着一种相对"显著(salient)的关系",语境域带有较多的显著的成员比较少的显著的成员更多地用作一个有定摹状词的指称对象。在 10.6.15 的开头,语境域中只有一条狗,而第一个句子的主句把第二条狗引入语境域并且这条狗在这一点上比另一条狗在语境域中更为显著。*the dog* 的第二次出现是相对于一个包含了两条狗的语境域而得到解释的,它把两条狗中的第二条作为自己的指称对象。

虽然语境域在上两节的讨论中处于中心位置,但是语境(卡尔图南意义上的)却不是这样。实际上存在一个重要的方面,其中语境在有定摹状词的解释中起作用。我已经说到了有定 NP *the dog* 的解释包含通过语境域对一个实体"是一条狗"的探索。但是,这是否意味着"*is a dog really*"或者更是意味着"按照语境是一条狗"呢?在实际上是什么和作为确立的是什么这两者之间发生矛盾的情况下,这个区别将是重要的,像唐奈兰(Donnellan, 1966)的著名的例子:

10.6.16 The man in the corner with the martini in his hand has just been hired at Stanford.(在角落里手拿马丁尼酒的人在斯坦福刚被雇用。)

例 10.6.16 可以很好地解释为指出了某个人并且断言那个人在斯坦福刚被雇用,即使那人手里实际上有一杯代基里酒甚至一杯鸡汤。只要说话人和

听话人把那人手里有马丁尼酒作为已经确立(更像是作为背景知识的东西),实际上就可以作这样的解释。如果说 10.6.16 的人和听他话的人后来发现他们认为手里拿着马丁尼酒的那个人施瓦茨实际上是喝代基里酒,而在同一个角落里他们认为是在喝咖啡的另一个人冈萨雷斯实际上在从咖啡杯里喝马丁尼酒,那么他们将不认为说话人已经断定冈萨雷斯在斯坦福已被雇用,并且说话人将不希望放弃 10.6.16。这至少在某些情况下,对被挑选出来作为有定摹状词(ι, f_x)指称的语境域中的一个元素 a 来说,必要的东西并不是 f_a 为真,而是 $X \vDash f_a$,这里 X 是语境。目前,服从于后来的修改,让我们假定它总是这种情况。

按照关于语境域的临时扩大所说的情况,不仅得到代词,如 10.6.9—363 10.6.11,而且得到条件句后件中的摹状词。这种摹状词回指前件中的一个存在 NP,这种情况应当是可能的,因为临时增加到语境域的话语指称在探求一个有定摹状词的指称时会被发现。有时有定摹状词是很笨重的,或许因为一个简单的人称代词同有定摹状词起同样的作用,但在很多情况下,有定摹状词是十分自然的,特别是在一个代词被使用时,两个或更多个的 NP 中哪个是它的先行词还不清楚的情况下,有定摹状词的使用就很自然了。例如 10.6.17c:

10.6.17 a. ? If a student asks me, I'll tell the student the answer.(如果一位学生问我,我将告诉这位学生答案。)

b. If a war breaks out in Uganda, the war will spread to Tanzania.

c. If a motorcycle collides with a truck, the motorcycle is usually damaged worse than the truck.(如果一辆摩托车和一辆卡车相撞,这辆摩托车往往比卡车损坏得更厉害。)

即使 10.6.17c 是相对于没有摩托车或卡车的语境域说的,通过临时附加给语境域两个实体,一个是摩托车一个是卡车,它们是用来解释 10.6.17c 后件中的有定摹状词的,这个句子仍然是可解释的。特别是,这个解释就可以像下面那样继续下去。在说 10.6.17c 之前,存在着某个语境 X 和某个语境域 C。后件的解释将与下列语境和语境域相关:

10.6.18 语境:$X \cup \{a$ 是一辆摩托车,b 是一辆卡车,a 与 b 相撞$\}$

语境域:$C \cup \{a, b\}$

这样,选来作为摩托车的指称对象将是 a,选来作为卡车的指称对象的将是 b。如果 C 确实包含一辆摩托车和/或一辆卡车(正如如果 10.6.17c 是一位父亲对他的摩托骑手儿子的告诫,告诫他在与一辆卡车并行时要小心),那

么解释就将以同样方式继续下去。如果我们为相关的显著成员之间的关系作一规定，对此至今为止我们还没有作过明显的假定：让我们规定临时加给语境域的（如 10.6.18 中的 *a* 和 *b*）东西是看作比所有假定属于这个语境域的元素更为显著的东西，那么 *a* 和 *b* 就是语境域中最显著的摩托车和最显著的卡车，这个语境域是与被赋值的有定摹状词相关的，并且 *a* 和 *b* 因此被选作它们（摩托车和卡车）的指称。同样的处理也用于 10.6.19：

10.6.19 If a Kawasaki collides with a three-axle semi, the motorcycle is usually damaged worse than the truck.（如果一辆卡瓦萨基与一辆三轴双轮拖车相撞，摩托车往往比卡车损坏得厉害。）

假定 X 包含卡瓦萨基是摩托车这个命题和三轴双轮拖车是卡车这个命题，*a* 和 *b* 将是扩大了的语境域仅有的要素，对这个语境域来讲，扩大了的语境衍推出一个是一辆摩托车，而另一个是一辆卡车，因此它们将被挑出作为这两个有定摹状词的指称。 364

由于 10.6.18 的处理包括了使得“一辆摩托车和一辆卡车相撞”为真的 *a* 和 *b* 的任何选择，因此它就蕴涵着不管什么摩托车和什么卡车相撞，摩托车总是比卡车损坏得厉害。这样，这种处理就蕴涵着 10.6.17c 具有同逻辑学家通常给出的作为它的逻辑形式的那些全称量化形式（如（∀：摩托车 x）（∀：卡车 y）⊃（x 撞 y，x 比 y 损坏得厉害））一样的真值条件。这个相应性因为 *usually* 一词变得并不那么准确，这个词我们至今是忽视的。*usually* 一词并入了一个其辖域为可能事件的量词，即 10.6.17c 意味着“在一辆摩托车和一辆卡车相撞的事件中，通常是摩托车损坏得比卡车厉害”。因此，严格地说，追随逻辑学家的普遍做法，把其中全称量词的辖域是摩托车和卡车的全称量化命题作为 10.6.17c 这种词句的逻辑形式，这是不正确的：*a motorcycle* 和 *a truck* 明显的全称解释仅仅是其辖域为一个可能事件的近似全称量词（near-universal quantifier）（*usually*）的一个副作用。为此，为了使 V′“与一辆三轴双轮拖车相撞”与“如果一辆卡瓦萨基车与一辆三轴双轮拖车相撞，正如我侄子的摩托车上星期所遇到的，摩托车通常比卡车损坏得厉害”这类语句中的 V′-代词化的相等条件相符合，必须设置一个狭域的存在量词，在上面的语句中已知的重复的 V′必须解释为包含一个存在量词而不是一个全称量词。

到现在为止，讨论还只限于话语指称直接对应于一个存在量化变项的情况。实际上在很多情况中，话语仅仅十分间接地同已经明显引进先前谈话的实体有关。例如，考察下面句子：

10.6.20 a. The last time I ate here, I had to wait 15 minutes before the

waiter brought me the check.(上次我在这里进餐,我不得不等了 15 分钟,服务员才给我账单。)

b. Whenever I teach freshman algebra, the girls do better than the boys.(每当我教大学一年级学生代数时,女学生总是比男学生学得好。)

c. If there's a war between Kenya and Uganda, the winner will probably invade Tanzania.(如果肯尼亚和乌干达之间有一场战争,那么胜利者可能侵犯坦桑尼亚。)

要说 10.6.20a 无须有任何前面提到的一位服务员或一张账单。相关的背景知识不是与 10.6.20a 所指的具体的服务员和具体的账单有关,而是与出现在一家餐馆里进餐的典型事件中的一位服务员和一张账单有关。这些信息由尚克(Schank)和埃布尔森(Abelson)(1977)作为一个**脚本**(Script)提到,在许多情况下,它实际上是采取一种剧情概略说明的形式,给出通常的事件的顺序和出现在这些事件中的各种人物和对象的作用的描述。由于人们关于"餐馆脚本"的知识,人们将知道出现在被描述为"上次我在这里进餐"的事件中的服务员和账单。10.6.20b 中教大一学生代数的指称使相应于这个班级中的学生的话语指称是有效的。"女学生"和"男学生"这两个 NP 指称的是那个集合的子集。谈话的参加者无需已经确定说 10.6.20b 的人所教的任一代数班里都既有男生又有女生。相反,如果 10.6.20b 由"朱拉斯学得比费简斯好"结束,它就不得不先确定这些班级既包含了朱拉斯又包含了费简斯。事实很明显,一个高等学校的班里既包含女生又包含男生是正常的,而这就是 10.6.20b 可接受的原因。

在这一节里我完全忽视了看来最符合罗素分析的那些例子,这些例子不包含其存在和同一已经在话语中确定的实体的指称,但是包含说话人方面对这个命题的一个许诺,这个命题有一个而且只有一个实体符合给定的描写:

10.6.21 a. the solution to this equation is greater than 43 and less than 107.(这个方程式的答案大于 43 但小于 107。)

b. The person who wrote these instructions is an imbecile.(写出这些指示的人是低能者。)

c. I'm still looking for the person who stole my guitar.(我在寻找偷我吉他的人。)

在本章的框架里有一种处理像 10.6.21 这类语句的方法,而这框架有些方面是接近罗素的研究方向的。假设我们把"相对显著"这个概念推广一下,以

便把只能属于语境域的论域的成员转化为语境域的外围成员，它们将被看作属于这个语境域，但是比属于到现在为止我们所了解的语境域这个概念的成员更不显著，那么如果对一个有定摹状词指称的探索在语境域中完全找不到一个指称，那么它就将继续到论域的余下部分去找寻。这个假设与罗素的分析就下面一点来说是一致的，即当语境域完全不为一个给定摹状词提供指称时，一个指称被发现，当且仅当这个论域的一个成员正好具有该属性。它与罗素分析不同的地方在于它没有为寻找指称失败的命题（即在没有元素或有一个以上元素具有该属性的情况下的命题）提供真值（例如，没有法国国王或者有一个以上法国国王）。因此罗素对摹状词的处理的缺 366 陷在摹状词不能用语境域加以解释时显现出来。应当补充的是，这里指出的有定摹状词的处理与“程序语义学（procedual semantics）”中许多研究的精神很接近（例如，米勒（Miller）和约翰逊·莱德（Johnson-Laird，1976），在这些研究中，为了辨别对象，确定真值，意义是以规则系统的形式（不总是决定论的规则系统）给出的，典型的规则系统包括通过构成的论域的探索。

最后我将转入一类语句，这类语句最早是基奇（Geach，1962：143）论述过的，但直到 20 世纪 80 年代才在语言学文献中广泛地讨论。这类语句中，正如在上面那些用来引出“话语指称”概念的例子中一样，提出的最明显的逻辑形式是受存在量词约束的变项在这个量词的辖域之外的形式：

10.6.22 a. Any man who owns a donkey beats it.（任何一个拥有一头驴的人都揍驴子。）

a′.（∀：∧（x 人，（∃：y 驴子）$_y$（x 拥有 y））$_x$（x 揍 y）

b. Some man who owns a donkey does not beat it.

b′.（∃：∧（x 人，（∃：y 驴子）$_y$（x 拥有 y））$_x$～（x 揍 y）

许多关于这种**驴子句**（donkey sentences）的文献，正如它们已被称作的那样，与它们的真值条件问题有关，特别是与这样的问题相联系，即 10.6.22a 这样的语句关于一个拥有一头以上驴子的人蕴涵了些什么（为使 10.6.22a 真，一个拥有三头驴子的人是否必然揍这三头驴子?）。我将避开这个问题，而去注意 Any men who own donkeys beat them 这样的替换句的有效性，这种有效性可能使得 10.6.22a 暗示每一个人只拥有一头驴子，这将减轻决定关于存在着拥有一头以上驴子的个人的情况下，10.6.22a 蕴涵了些什么这个问题的难度。再来分析一下奎因论述的要旨，奎因把 10.6.9a 例中的 *any* 处理为偶尔被提出的一个广域的全称量词，例如，10.6.22a 的“一头驴子”可以分析为一个广域全称量化的（10.6.23a′）。但是这种分析并不实际，首先，是因为它与 V′-删除这类规则的目的产生的事实相矛盾，如同在 10.6.23b 中，

10.6.22a 中的"拥有一头驴子"被认为与带有狭域存在量词的"拥有一头驴子"的出现完全一致。其次，是因为如果加在"人"上的量词不是全称的或存在的(10.6.23c)，那么结论公式就具有毫无希望的不正确的真值条件：

10.6.23 a. Any man who owns a donkey beats it (=10.6.22a)

367 a′. (∀ :y 驴子)$_y$(∀ : ∧(x 人,x 拥有 y))$_x$(x 揍 y)

b. Any man who owns a donkey beats it, and any man who doesn't Ø beats his wife. (任何拥有一头驴子的人都揍驴子，并且任何没有(驴子)的人揍老婆。)

c. Most men who own donkeys beat them. (大多数拥有驴子的人揍驴子。)

c′. (∀ :y 驴子)$_y$(大多数: ∧(x 人,x 拥有 y))$_x$(x 揍 y)

例如，要 10.6.23c 为真，许多拥有驴子的人揍驴子就足够了，但是 10.6.23c′ 说的是对每一头驴子而言，大多数拥有驴子的人揍它，而不管有多少驴子的拥有者揍他们的驴子。

我们需要把这些例子比作这里给出的有定摹状词的处理，基本上就是我们对例 10.6.17 和 10.6.19 所做的那些，虽然详细地说明需要采取一个明确的方法像对语境和语境域如何在量化句的解释中起作用那样。与一个语境 X 和一个语境域 C 相关，考察一下对形式为(Q:Fx)$_x$Gx 的量化句的解释，这儿 Fx 或 Gx 可以是复合的，例如，Fx 本身就可能是存在量化的，Gx 含一个有定摹状算子。对符合论域条件 Fx 的每一个 x 值来说，已经给 Gx 一个解释。假设我们把 Gx 看作是相对于语境 X 和语境域 C 得到解释，并且由 Fx 可能引起的附加在语境和语境域上的任何东西来补充的，如果它仅仅是被断定的话。那么根据 10.6.22a′，这就意味着"x 揍 y"将相对于下列语境与语境域得到解释：

10.6.24 语境：X∪{x 人,a 驴子,x 拥有 a}

语境域：C∪{x,a}

要从这获得一个看似有理的对 10.6.22a′的解释，我们现在所需要的只有一个规定，在 10.6.22a′这样的情况中，那里母句 S(这儿是"x 揍 y")包含一个在论域表达式中被存在量化的变项，母句 S 将被给出一个解释，在这个解释中那个变项被解释为与附加给语境域的存在量化变项相应的东西(因此，"x 揍 y"将被解释为是说 x 揍 a)。如果在母句 S 中有一个有定摹状词，那么这个有定摹状词相对于扩大了的语境和语境域，将得到解释。正如 10.6.23b 的情况，在那里对 x 的每一个值来说，语境域将包含一头驴和一只羊，它们将暂时加在语境域中，并且 *the donkey* 和 *the goat* 将被指派两个实体作为指

称。这个想法与尼勒(Neale,1990)的想法非常接近。他对一个“驴子句”的处理非常像卡尔图南对巴赫-波得斯句的处理,把代词处理为是通过一个代词化过程从一个底层的有定摹状词推导出来的(例如,10.6.22a 被处理为 368 *Any man who owns a donkey beats the/whatever donkey he owns* 的一个可供选择的变体);这个处理至少是用这样的方法建立起来,即它保证10.6.22a 蕴涵任何拥有一头驴的人揍他拥有的任何一头驴。主要的区别是这里概述的方法允许:为解释有定摹状词的正常的程序自动地用于“驴子句”,在这类句子中,成问题的元素不是代词,而是有定摹状词。 369

11 模态逻辑

11.1 必然的概念

“模态逻辑(modal logic)”这个术语把“必然(necessity)”和“可能(possibility)”这两个概念引入逻辑,但还包括其他什么东西却没有真正一致的意见。有时,它用得广泛到包括谓词逻辑不能包括的整个逻辑;有时,它又狭到除了(同命题逻辑与谓词逻辑的表达材料相结合的)“必然”和“可能”以外不再有别的东西。不管怎样,“必然”和“可能”的概念是一切被称为模态逻辑的主要兴趣所在。因此,集中注意力于这些概念来开始我们模态逻辑的论述,对我们是适宜的。

术语“必然”和“可能”事实上用于多种用途。以下是“必然”概念可以加以区分的不同含义的实例。

如果给定的逻辑系统保证一个命题为真,那么这个命题是**逻辑地**(logically)必然的;例如,命题“有由绿色奶酪构成的行星,或者没有由绿色奶酪构成的行星”是逻辑地必然的。

如果就我们的已知知识,一个命题必然是真的,那么这个命题**在认识上**(epistemically)是必然的。当我们知道J·S·巴赫(J. S. Bach)出生于1685年,并且在1750年还未去世,那么,命题“J·S·巴赫在1725年是40岁”就是在认识上必然的,虽然它并不是在逻辑上必然的。如果我们考虑到这些限制不是由我们的所有知识强制的,而是由我们知识的某一特殊领域强制

的，那么，我们就得到了“必然”的其他含义，这些含义的“必然”基本上是“认识必然”的变体，如“物理的必然”，它运用于这样的命题，如果我们知道物理学规律和世界的物质构造，那么，这些命题一定为真。命题“如果一个人跳离帝国大厦，那么他会掉下来”，是物理的必然；命题“如果一个神志清楚的成年人跳离帝国大厦，那他期望去摔死”，是认识的必然而不是物理的必然。 372

对某个确定的人而言，一个命题是**道义地**(morally)必然，如果除非他认识到这个命题是(或变成)真的，否则他将犯错误。

如果一个命题在一切时间都是真的，那么这个命题可以(尽管通常并不)叫做“**时间地**(temporally)必然”。

尽管必然的这些含义明显不同，然而它们还是有许多共同之处。如果要说出它们的共同点在哪里，现在我能提供的最好回答是：在每一种情况下，说这个命题是必然的，等于说，如果这个命题不是必然的，那么一定有什么东西是反常的。必然的不同含义是与反常的不同含义相应的：对假定的逻辑体系的破坏的反常，一个命题如果为真就与我们已知为真的命题相冲突的反常，甚至是一个流行的事物状态，但是与我们的道德准则相冲突的反常，或者一种总是真的东西却不真了的反常。“反常”的任何一种含义都把“事物状态(states of affairs)”分为两种类型：反常的事物状态和非反常的事物状态。在4.2节中，我们已经利用了事物的反常状态和事物的非反常状态的区别：我们考察一种事物状态的极端广泛的含义(也就是说，任何对给定语言的所有命题的指派真值T和F就是一种“事物状态”)，并且区别了那些符合给定推理规则的事物状态(即，这些事物状态使得应用推理规则于该事物状态中为真的前提，得到的结论在该事物状态中也为真)与不符合推理规则的事物状态(即，在那些事物状态中，运用给定的推理规则于真前提却得出假结论)。说一些命题仅仅在一个反常事物状态中不是真的，等于说在所有非反常事物状态中它都是真的。例如，推理规则的一个系统R定义一个必然概念N_R：一个命题相对于R来说是必然的，当且仅当在所有与R相一致的事物状态中它是真的。

说一个命题如果在所有非反常的事物状态中都为真，那么它就是必然的，实质上是重复莱布尼茨(Leibniz)对必然的刻画：一个命题是必然的，如果它在所有的可能世界(possible world)中都是真的。我们的“非反常”与莱布尼茨的“可能”相当，我们的“事物状态”与莱布尼茨的“世界”相当。自从1959年索尔·克里普克(Saul Kripke)的著名论文《模态逻辑的完全性定理》发表后，“可能世界”这个术语在逻辑学家的标准词汇表里已经恢复了原状， 373

实际上从现在开始我将自由地使用这个术语，然而，要记住，它是由“可能”和“世界”两个词构成的，“可能”的意思是“非反常”，这样，将依据人们碰巧讨论到的“反常”的含义而改变它的解释。

让我们采用标准惯例用□代表“必然”，而不考虑讨论中的“必然”的特殊种类。我们可以构造含有□的表达式，并且要求在□的某些解释下这些表达式将是真的。例如，考察以下公式：

11.1.1 ⊃(□A，A)

如果□是“逻辑的必然”，那么11.1.1将在任何(逻辑地非反常)事物状态下为真，而不管A是什么：它可能在一个给定的事物状态下为假，仅当A在那种状态下是假的而在所有非反常的事物状态中是真的，但是，这一种情况是不可能的，因为A在这一给定的非反常事物状态下是假的。然而，假设□代表“道义的必然”，那么，除非假定的道德规范是空洞无意义的(或实在空洞无意义的，例如，唯一禁止的是用圆规和直尺三等分一个30°角)，11.1.1可能是假的，也就是，可能存在一种事物状态，在其中道义上必然的东西不是必然的(例如，我不能爱我的所有伙伴，尽管在道德上必须这样做)。因此，就道义的必然而言，现实的事物状态可能是反常的，尽管就逻辑的必然而言，现实的事物状态是不会反常的。

请等一等——我怎样才能避开说这个呢？当我讨论逻辑的必然时，我考虑的是所有那些并且仅仅是那些逻辑地非反常的事物状态，并且说在任何一个这样的事物状态下，11.1.1是真的；但是我被许可排除对逻辑反常的事物状态的任何考虑(例如，这样的事物状态，所有的“原子”命题是真的而所有的复合命题却是假的)。当讨论道义的必然时，我并不把自己限制在道义上非反常的事物状态下，而是考虑所有**在逻辑上**(logically)非反常的事物状态这一较广的类；但我能够恰好执行我的许可并且排除对所有道义上反常的事物状态的考虑吗？我也许能，但在那种情况下，就得取消关于道义哲学的绝大部分对象的考察，而就我较早认可的情况来说，我只排除那些没有人有任何特殊兴趣的事物状态。关键是人们不能总是把自己的注意力局限于非反常的事物状态。关于11.1.1提出的问题是：对于□的给定解释，一个事物状态要怎样反常才能使11.1.1为假呢？就逻辑必然而言，回答是如此“极端”，的确，如此反常以至于使11.1.1为假的事物状态恰恰像通常那样同样被人忽略。然而，就“道义的必然”而言，11.1.1在这样的事物状态下可能是假的，这种事物状态除了某些道德原则被破坏的事实以外，就没有更多的反常了，因此，一大类使11.1.1为假的事物状态就不能同样被忽略。

374

11.2 模态命题逻辑的语形学与语义学

到现在为止，就任何一个讨论中的必然概念而言，我已经谈到了各种反常的事物状态和其他非反常的事物状态。然而，在某些情况下，联系其他事物状态来讲一个事物状态是反常的，比孤立地讲这一事物状态是反常的更有意义。至于认知的必然，如果一个事物状态跟已知的不一致，那么它就是反常的。但根据“什么是已知的”可以把一种事物状态与另一种事物状态区别开来。例如，可能存在两种事物状态，在这两种事物状态中，都存在九颗行星，但这两个事物状态中只有一个状态是**已知**(known)至少有九颗行星，在另一个事物状态中只知道至少有六颗行量。有八颗行星这个事物状态可能与已知的一种事物状态不相一致，而不与另一种已知的事物状态不一致。道义的必然也一样。假设人们认为相对于一个给定的事物状态来讲，某个事物状态是在道义上反常的，如果在那个事物状态中存在对某个道德原则的违反，而这种违反并不出现在给定的事物状态中。设 w_1 是一个世界，在这个世界里，西蒙・利格里(Simon Legree)拥有奴隶并且打奴隶；设 w_2 是一个世界，在这个世界里，利格里拥有奴隶但不打他们；设 w_3 是一个世界，在这个世界里，利格里没有奴隶，也不打奴隶，假定有关禁止奴隶制和禁止殴打奴隶的道德准则没有更进一步的差别，那么，w_2 相对于 w_3 而不是相对于 w_1 来说是在道义上反常的。

因此，为了区别“必然”的不同种类，我们必然涉及比把世界划分为“反常”世界和“非反常”世界的几种不同方法更多的方法。更确切地说，有必要在世界之间引进世界间的“相对非反常”或(使用已经成为相当标准的术语)**可达性**(accessibility)或**可选择性**(alternativeness)关系。假定在我们讨论的世界中考虑一个二元关系 R。Rw_1w_2 意思是“w_2 相对于 w_1 是可能的”，(或者，比喻说，“从 w_1 你能到达 w_2”)。就逻辑必然而言，关系 R 非常简单：如果 w_1 和 w_2 都符合推理规则，那么 Rw_1w_2，否则就不是 Rw_1w_2。在这种情况下，R 具有如下重要性质： 375

11.2.1 对称性：如果 Rw_1w_2，那么 Rw_2w_1

传递性：如果 Rw_1w_2，并且 Rw_2w_3，那么，Rw_1w_3

它是否具有 11.2.2 这一更进一步的性质，亦即它作为一个**等值关系**(equivalence relation)必然满足的最后标准，依赖于一个技术问题，就是说我们是否把“所有世界”按字面理解为“所有世界”(也就是说，对给定语言 L 的

命题都指派真值，甚至对不符合假定推理规则的命题也指派真值）或者是更受限制的一类世界（如符合假定推理规则的所有世界的集合，或者符合“古典”真值表的世界的集合）：

11.2.2 自返性：对于所有世界 w，Rww

因为对于 w，只有在它不符合推理规则时，Rww 才为假；使与逻辑必然的概念相应的关系 R 不是一个“等值关系”的唯一方法是允许世界不符合推理规则。

与其他的必然概念相适应的可达性关系 R 可能不是对称的，或不是传递的，或不是自返的。而对最广泛地加以讨论的必然概念来说，有理由认为 R 是自返的。然而，如果它适合于一个道义必然的概念，那么它是否应该当作是自返的这一点还不清楚。对于这种情况，使人想起了两种可能性：人们或者可以认为 Rw_1w_2 意味着 w_2 在道义上并不比 w_1 更坏，在这种情况下，R 是自返的；或者认为 Rw_1w_2 意味着造成（或保持着）事物状态 w_2 在道义上是值得向往的，如果人们处于事物状态 w_1 的话，在这种情况下，R 不是自返的。

在一个具体的讨论中，假如我们允许自己有权决定讨论什么样的世界集合，那么我们就能考虑全部范围的必然关系，这种关系可以通过选择世界的集合和这组世界之间的可达关系来界定，这样，假如 A 在从 w 可达的所有世界为真，□A 在世界 w 中为真。我们因此要求如下的定义和真值赋值条件：

11.2.3 一个模态系统 M 包括：

ⅰ. 一种语言 L

376

ⅱ. “世界”的一个集合 W（＝对 L 中命题的真值赋值），和

ⅲ. W 中的世界之间的一个二元关系 R。

□A 在模态系统 M 的一个世界 w 中为真，当且仅当对所有使 Rww' 的 w'，A 在 w' 中为真。

考虑到本章的目的，我们还规定 L 必须包括命题联结词 $\wedge$，$\vee$，$\supset$，$\sim$，并且只在符合古典真值表的世界才被承认。

注意，根据这个真值条件，□A 在给定的系统中可能在一个世界中为真，而在另一个世界中为假。这个特性是非常重要的，否则，我们就不能在模态系统的框架上适当接受认知必然和道义必然的概念。在模态系统 M 中定义**有效性**（validity）这个概念是有用的：如果 A 在 M 的每一个世界中为真，A 在 M 中就是有效的（符号化为 $\vDash_M A$）。注意，如果一个公式不包含模态算子□，那么，它在某个特定的世界里是否为真仅仅依赖于在这个世界里

什么是真的，但如果它包含□，它在某个特定世界里的真一般地至少部分地依赖于在其他世界里什么是真的。现在我们来证明模态系统的一些定理。

定理　对于任一模态系统 M 和任何公式 A 和 B，11.2.4 在 M 中有效：

11.2.4　⊃(□⊃AB，⊃(□A，□B))

证明：选取任一模态系统 M 中的任一世界 w；我们必须证明的是 11.2.4 在 w 中为真。假定□⊃AB 在 w 中为真，我们现在必须证明⊃(□A，□B)在 w 中为真。假定□A 在 w 中真，并且设 w' 是一个世界，使得 Rww'。因为□⊃AB 在 w 中为真，所以⊃AB 在 w' 中为真，并且因为□A 在 w 中为真，所以 A 在 w' 中为真；因此(通过⊃利用)，B 在 w' 中为真。这就得出 B 在所有的 w 的可达世界里为真，亦即，□B 在 w 中为真。这样，我们就证明了⊃(□A，□B)在 w 中为真。这也就证明了 11.2.4 在 w 中为真。

公式 11.2.4 是出现于模态逻辑这一或那一变体的公理中的许多公式的一个。出现于模态逻辑公理系统中的其他某些公式并不是在所有模态系统中都有效，尽管它们在可达性关系有相同属性的那些模态系统中有效。例如，11.2.5 在所有 R 是自返的模态系统中才是有效的：

11.2.5　⊃(□A，A)　　377

假定 R 是自返的，选取某个世界 w，在这个世界里□A 为真。因而对于 Rww'来说，A 在所有世界 w' 中为真。根据假设，R 是自返的，因此我们有 Rww，因而 A 在 w 中为真。这就证明了 11.2.5 在这个模态系统的任一世界中为真。

很容易在模态系统中找到 R 不是自返的并且 11.2.5 不是有效的例子。例如，考虑一个模态系统中的微不足道的情况，在这个模态系统中，从任何世界来讲，没有世界是可达的。那么□A 将在任何世界中为真(空洞无意义地真)，而不管 A 是什么(因为对于任何给定的世界 w，A 在 w 的所有可达的不存在的世界中为真)；但任何世界都有假命题，通过选择 A 使得 A 在 w 中为假，我们就能选择 A 以致⊃(□A，A)在 w 中为假。在 11.5 中，将给出一个证明，证明在某些条件下，11.2.5 在模态系统中的有效性蕴涵了它的可达性关系是自返的，这样，在这些条件下，11.2.5 的有效性等值于 R 的自返性。

下面的公式在任何可达性关系是传递性的模态系统中是有效的：

11.2.6　⊃(□A，□□A)

假设 R 是传递的，并且□A 在世界 w 中为真，设 Rww'。如果我们能证明□A 在 w' 中为真，那么我们就能证明□A 在 w 的任何可达世界里为真，因

而□□A 在 w 中为真，这将证明 11.2.6 对于任何世界 w 为真。考虑任一世界 w''，使得 $Rw'w''$。因为 Rww' 并且 $Rw'w''$ 并且 R 为传递的，我们就得到 Rww''。A 在所有 w 的可达世界中为真，因此 A 在 w'' 中为真。这样 A 在所有 w' 的可达世界中为真，所以□A 在 w' 中为真，这正是我们试图要证明的。在 11.5 中，我们将证明这个结论的逆命题：在同样情况下，如果 11.2.6 在一个模态系统中有效，那么，这个系统的可达性关系是传递的。

到现在我们一直只在讨论“必然”的概念。对应于“必然”的任何一个概念，存在着一个与之相联系的“可能”的概念；例如，存在“逻辑的可能”的概念（某种东西是逻辑上可能的，如果推理规则不强迫给它指派“假”值）；“认知的可能”的概念（某种东西是认知的可能，如果它与已知的知识相一致）；“道义的可能”的概念（某种东西是“道义上的可能”，如果与讨论中的道德规范不相冲突；在这种情况下，人们通常说“允许”而不说“可能”）。让我们用符号◇来表示“可能”这个概念与我们用□作为符号表示“必然”这个概念相并行。我假定□和◇由以下条件相联系：

378

11.2.7 a. □A 当且仅当～◇～A

b. ◇A 当且仅当～□～A

（依次考察一下可能的每一个概念，并自证 11.2.7 在每一种情况下都是合理的。）以下是为◇建立真值条件以使 11.2.7 为真的一个合理方法：

11.2.8 ◇A 在模态系统 M 的世界 w 中为真，当且仅当存在 M 的一个世界 w' 使得 Rww' 并且 A 在 w' 中为真。

这就是说，如果 A 在某个“可能世界”中为真——“可能”是从你所谈论的世界可达的意义上使用，那么◇A 为真。你可以自证在 11.2.8 的假设下，11.2.7 的条件为真。

以下公式等值于 11.2.5，并且在任何一个可选择性关系为自返的模态系统中是有效的：

11.2.9 ⊃(A，◇A)

如果对每个公式 A 而言，11.2.5 在模态系统的每一个世界中为真，那么，⊃(□～A，～A)也在模态系统的每一个世界中为真（用～A 代替 11.2.5 中 A 的结果）。而且⊃(A，～□～A)也是如此，它（由于 11.2.7b 和演绎推理等值替换原则）像⊃(A，◇A)那样在同样的情况下为真。这就证明了如果 11.2.5 是有效的，那么 11.2.9 也有效。要想得到逆命题的证明，论证中的所有步骤可以倒转过来，即如果 11.2.9 是有效的，那么 11.2.5 也是有效的。当然，11.2.9 可能在一个模态系统中不是有效的，如在其可选择性关系不包含任何成对世界这种微不足道的情况的系统中：在这个系统中，◇A 总是假

的，并且如果我们选择 A 使得它在给出的世界 w 中为真(这种选择是可能的，因为在任何一个世界中总有真命题存在)，那么$\supset(A,\Diamond A)$就 A 的这个选择而言，在 w 中为假。

现在考察公式 11.2.10 在任何条件下是否为假：

11.2.10 $\supset(\Box A,\Diamond A)$

要使 11.2.10 在世界 w 中为假，$\Box A$ 必然在 w 中为真而$\Diamond A$ 在 w 中为假，亦即，A 在 w 的所有可达世界中必定是真的，而在 w 的任何一个可达世界中不是真的。使这种情况可能的唯一情形是 w 没有可达世界。这样 11.2.10 在所有满足 11.2.11 条件的模态系统中是有效的：

11.2.11 对任一世界 w，存在世界 w'(w'没有必要与 w 不同)，使得 Rww'。

379

在谈论伦理学时，人们也许希望考虑不满足条件 11.2.11 的模态系统。例如，如果人们把可达性关系 R 当作这样的关系，即在 Rww'中只要 w'是一个可以从实现一个物理上可能的行为的事物状态 w 可以达到的道德上更能接受的事物状态，人们也许会承认在其中 11.2.11 被违反的情况——在这种情况下，人们把自己打扮成陷入道德困境，无法使自己从不道德的情况解脱出来。然而，就逻辑的可能和认知的可能而言，11.2.11 总是成立的，因为在那种情况下，一个比 11.2.11 更为强有力的条件成立：R 对逻辑可能或认知可能是自返的。

下列公式，即所谓布劳沃(Brouwer)公式，在可选择关系是对称的模态系统中是有效的：

11.2.12 $\supset(A,\Box\Diamond A)$

要证明这个公式，假设 A 在一个可选择关系为对称性的模态系统的某个世界 w 中是真的。设 Rww'，根据 R 的对称性，我们得到 $Rw'w$。因为 A 在 w 中为真，所以 A 在 w'的一个可达世界中为真，也就是说，$\Diamond A$ 在 w'中为真。但是因为 w'可以是 w 的任一可达世界，这就证明了$\Box\Diamond A$ 在 w 中为真。这样，我们就证明了 11.2.12 在其 R 为对称性的任一模态系统中是有效的。在 11.5 中，我们将证明该结论的逆命题：在同样条件下，如果 11.2.12 在任一模态系统中是有效的，那么该系统的关系 R 是对称性的。

假设现在我们把自己限制在那些 11.2.9 在其中是有效的系统。那么，下面公式因为具有一个比布劳沃公式“较弱”的前件，所以，它将只在比使布劳沃公式有效的条件更为严格的条件下才有效：

11.2.13 $\supset(\Diamond A,\Box\Diamond A)$

在一组明显的情况下 11.2.13 在一个模态系统中是有效的，这是因为这个模

态系统的可选择关系是对称的并且是传递的。假设◇A 在一个可选择关系既对称又传递的模态系统的某个世界 w 中是真的，那么，存在一个世界 w' 使得 Rww' 并且 A 在 w' 中为真。现在让我们尽力证明□◇A 在 w 中为真，即◇A 在 w 的所有可达世界中为真。设 w'' 是从 w 可达的，即 Rww''。那么，因为 R 是对称的，我们就得到 $Rw''w$。因为 Rww' 并且 R 是传递的，于是我们得到 $Rw''w'$，并且因为 A 在 w' 中为真，我们得到 A 在一个 w'' 的可达世界中为真，亦即◇A 在 w'' 中为真。因为这在 w 的任一可达世界 w'' 中是真的，所以◇A 在所有 w 的可达世界中为真，亦即□◇A 在 w 中为真，正如我们要证明的。

380

到现在我们一直在讨论模态系统的“语义学”，亦即讨论有关包含“模态算子”的命题的真值赋值问题。现在让我们转移到模态逻辑的“语形学”（语法学）的处理上来，也就是转到各种各样的模态系统所提出的推理规则系统上来。事实上存在着使人眼花缭乱的模态逻辑公理系统，并且关于它的逻辑特征和它们之间的相互关系有着极其丰富的文献。这些系统中绝大部分与包括逻辑必然在内的必然概念有关，这就是它们有一条推理规则：如果 A 是可证的，那么□A 是模态系统的一条定理；这条推理规则以**必然化**（necessitation）而知名。一个特别基本的公理系统（有“T”、“t”和“M”等不同的叫法，而“T”似乎是最普及的名称）包括以下推理规则：

11.2.14 System T

a. The rules of propositional logic.

b. □-introduction:
```
□ | ...
  | A
□A
```

c. □-exploitation:
```
□A
A
```

d. Strict Reiteration$_T$:
```
□A
...
□ | ...
  | A
```

事实上这不是 T 的推理规则所通常表现出来的形式，而是带有对每个“逻辑”的元素引入和利用规则，适合这儿已经给出的谓词逻辑和命题逻辑的推理规则的风格而提出的一个可选形式（费奇（Fitch）1952 年提出）。T 的一个更普通的刻画方式是通过 11.2.15 中的规则，其中两条是“公理”（即没有前提的推理规则）：

11.2.15 T 系统（传统公式化）

a. 命题逻辑的规则

b. 必然化：如果 ⊢A，那么 ⊢□A

c. ⊢⊃(□A,A)

d. ⊢⊃(□⊃AB,⊃(□A,□B))

虽然 11.2.14 和 11.2.15 等值并不是直观地明显的(从允许人们从相同的前提得出相同的结论的意义上说),但是事实上相当容易证明它们是等值的, 381 只要证明这两者之一中的每一条推理规则都可以用另一种的推理规则来模拟。例如,11.2.14c 和 11.2.15c 可以像下面那样互相模拟对方的应用:

11.2.16 a.

1	□A	supp
2	⊃(□A,A)	11.2.15c
3	A	2,1,⊃-expl

b.

1	│□A	supp
2	│A	1,□-expl(11.2.14c)
3	⊃(□A,A)	1–2,⊃-intro

11.2.14 中需要特别解释的部分是 11.2.14d。如马上将要显示的,模态逻辑的不同类型在它们允许用来构建模态命题的次纵坐标证明的引入方面有本质上的区别(这样的次证明在垂直线的顶端标上□来表示)。当一般重写应用于只根据命题逻辑的这个证明的那些部分时,只有在严格的条件下,命题才能被引入这一证明的特殊模态部分。(这样的思考是有好处的,即主证明像它的参照系一样有一个特别的世界,并且用来证明命题□A 的次证明与给定世界可能有关的所有世界有关;因为并不是所有在给定世界中为真的命题都必须在所有与之可能有关的世界中为真,并不是它们的所有都被引入模态次证明。)如果任何东西在概念上跟 11.2.15d 有共同之处,然而 11.2.14d 却只有较少的共同之处,不过它在推导作为 T 的一种说法的 11.2.14 中的一个定理的 11.2.15d 中却起着一种重要作用:

11.2.17

1	│□⊃AB	supp
2	│ │□A	supp
3	│ │ □│⊃AB	$1,SR_T$
4	│ │ │A	$2,SR_T$
5	│ │ │B	3,4,⊃-expl
6	│ │□B	3–5,□-intro
7	│⊃(□A,□B)	2–7,⊃-intro
8	⊃(□⊃AB,⊃(□A,□B))	1–8,⊃-intro

如果我们认为 11.2.7a 不仅是给出◇的真值条件,而且是给出它的一个定义的话(即◇A **被定义为**(defined as)∼□∼A),那么我们将得到不仅在 T 中,而且在所有模态系统中有这个演绎等值式 11.2.18: 382

11.2.18 a. □∼A⊣⊢∼◇A

b. ◇∼A⊣⊢∼□A

尽管我反对把∧，∨和⊃中的一个作为基本联结词，并根据它和否定来定义其他两个，但我认为根据□和否定来定义◇是没有什么值得反对的或是反直观的（即，说“可能”意思是“不是必然不是这样”），从此我将仿效模态逻辑学家根据□和◇中的一个及否定来定义另一个的通常做法，并因此允许自己接受 11.2.18 的演绎等值式。这样就允许将◇增加到 T 的词汇中，并允许诸如 11.2.19 中的定理在 T 中得到证明：

11.2.19 a. ⊃(A,◇A)

b. ◇(∨AB)当且仅当∨(◇A,◇B)

c. ⊃(◇∧AB,∧(◇A,◇B))

d. ⊃(∧(□A,◇B),◇∧AB)

模态逻辑公理系统的一个外延谱系是由刘易斯（C. I. Lewis）创立的（刘易斯，1918；刘易斯和兰格福德（Langford），1932），并由后来众多逻辑学家所扩充。这些各种各样的公理系统被命名为 S2，S4，S4.2 和 S4.3.3；而 S1，S2，S3，S4 和 S5 是刘易斯的原始谱系，其他的是后来插入到这个谱系中去的。这些系统中最著名的是 S4 和 S5。我们认为这些系统区别于 T 的在于它们有严格重写（strict reiteration）的“较强”形式，即允许在次证明中引入严格重写不允许引入的公式：

11.2.20 System S4

a.-c.(as in 11.2.14)

d.Strict Reiteration$_{S4}$

```
□A
...
□ | ...
  | □A
```

11.2.21 System S5

a.-c.(as in 11.2.14)

d.Strict Reiteration$_{S5}$ □A and ~□A

```
□A                 ~□A
...                ...
□ | ...            □ | ...
  | □A               | ~□A
```

383

后面两种形式的严格重写的每一种都能做前面形式的所有工作。因为 SR_{S5} 包括 SR_{S4} 和其他一些，所以它显然能做 SR_{S4} 所能做的一切，而且它很容易用 SR_{S4} 来复制 SR_T。例如，在 11.2.22 中，n 行中 SR_{S4} 应用和 $n+1$ 行中□-利用的应用共同具有 SR_T 的应用效果：

11.2.22

```
1    ...
i    □A
   □ | ...
n    | □A      i,SR_S4
n+1  | A       n,□-expl
```

因为严格重写是 T,S4 和 S5 的推理规则中的唯一区别,这表明无论从 T 的给定前提中得到什么结论,都能在 S4 中得到;无论从 S4 的给定前提中得到什么结论,都能在 S5 中得到。

由于这两个系统被设想得更为传统,它们通过增加一条公理以区别于 T (11. 2. 15):

11. 2. 23 S4 系统(传统的公式化)

a. -d. T 的规则(11. 2. 15)

e_4. $\vdash\supset(\Box A,\Box\Box A)$(=11. 2. 6)

11. 2. 24 S5 系统(传统的公式化)

a. -d. T 的规则(11. 2. 15)

e_5. $\vdash\supset(\Diamond A,\Box\Diamond A)$(=11. 2. 13)

表明这里采用的 S4 和 S5 的形式中以下的区别性公理是定理这一点是不重要的:

11. 2. 25 a.

1	$\Box A$	supp
2	$\boxdot$ $\Box A$	1,SR_{S4}
3	$\Box\Box A$	2–2,$\Box$-intro
4	$\supset(\Box A,\Box\Box A)$	1–3,$\supset$-intro

b.

1	$\sim\Box\sim A$ (i.e., $\Diamond A$)	supp
2	$\boxdot$ $\sim\Box\sim A$	1,SR_{S5}
3	$\Box\sim\Box\sim A$ (i.e., $\Box\Diamond A$)	2–2,$\Box$-intro
4	$\supset(\Diamond A,\Box\Diamond A)$	1–3,$\supset$-intro

为了节省篇幅,我将省略剩余的关于这些系统的每一推理规则的两种形式是等值的证明,而转向 S5 的一个有趣的特性,即在这个系统中,从一串模态算子(□算子和◇算子)中可以删去除最后一个算子外的所有算子。因此,以下公式是 S5 的定理: 384

11. 2. 26 a. $\supset(\Box\Box A,\Box A)$ a′. $\supset(\Box A,\Box\Box A)$

b. $\supset(\Box\Diamond A,\Diamond A)$ b′. $\supset(\Diamond A,\Box\Diamond A)$

c. $\supset(\Diamond\Box A,\Box A)$ c′. $\supset(\Box A,\Diamond\Box A)$

d. $\supset(\Diamond\Diamond A,\Diamond A)$ d′. $\supset(\Diamond A,\Diamond\Diamond A)$

证明 11. 2. 26a 和 11. 2. 26b 是不费事的,因为两者都是 T 的第一条公理的特殊情况:11. 2. 26a 是公理$\supset(\Box A,A)$用□A 代替 A 得到的,用◇A 代替 A 就能得到 11. 2. 26b。因此,11. 2. 26a 和 11. 2. 26b 不仅是 S5 的定理,而且是 T 的定理和 S4 的定理。为了证明 11. 2. 26 的其余部分,首先必须证明:“演绎等值替换”原则适用于 S5;这就是如果 X 是 A 的一个组成部分,$X\dashv\vdash X'$,并且 A′是在 A 中用 X′代替 X 而得到的,那么 $A\vdash A'$,这里$\vdash$指的是在 S5 中的证明。因为命题联结词允许用演绎等值式代替成分命题(即使 S5 的超演

绎结构被增加到命题辖域内使用，这仍然是这样），这一点足以说明这样的替换能在□的辖域内使用，也就是，如果 X⊣⊢X′，那么□X⊣⊢□X′。这可以作如下证明：

11.2.27 1 X ⊢X′　　supp
2 ⊢⊃XX′　　1，⊃-intro
3 ⊢□⊃XX′　　2，necessitation
4 ⊢⊃（□X，□X′）　　3，T axiom
5 □X ⊢□X′　　4，⊃-expl

根据相同的推导关系，如果 X′ ⊢X，那么□X′ ⊢□X。因此，如果 X⊣⊢X′，那么□X⊣⊢X′。在更为复杂的表达式，如～□X 或□⊃（∨XY，□∧XZ）中用 X′代替 X 也将产生演绎地等值于原式的结果。例如，演绎等值式～□X 和～□X′是从□X 和□X′演绎地等值以及演绎等值式的否定仍是演绎等值的这个事实得来的。现在我们能够证明 11.2.26c：

11.2.28 1 ⊃（◇～A，□◇～A）　　11.2.13 用～A 代替 A
2 ⊃（～□A，～◇～◇～A）　　1，11.2.15a，11.2.15b，SDE
3 ⊃（◇～◇～A，□A）　　2，换位
4 ⊃（◇□A，□A）　　3，SDE

385

现在让我们转到 11.2.26d 的证明上来，因为 11.2.26d 明显地等值于 S4 公理，证明它是 S5 的一条定理将建立一个观点，此观点已经蕴涵于我们的术语选择之中，这就是 S5 是 S4 的一个特殊情况。为了证明 11.2.26d，我将替换 S4 公理的一个证明。然而，我要首先证明出现于这个证明中的两个步骤。因为 11.2.26b′是 S5 的公理，那么它显然是 S4 的一条定理，因此，我们得到：

11.2.29 □◇A 和◇A 在 S5 中是演绎地等值的。

人们同样能容易地证明 11.2.26c′：在 11.2.26b 中用～A 代替 A，且进行两个明显的步骤，这样我们得到：

11.2.30 ◇□A 和□A 在 S5 中是演绎地等值的。

最后，以下既是 T 的一条定理，因此也是 S5 的一条定理：

11.2.31 Theorem（T）：⊃（A，◇A）
1 ⊃（□～A，～A）　　T axiom with ～A for A
2 ⊃（～～A，～□～A）　　1，contraposition
3 ⊃（A，～□～A）　　2，SDE
4 ⊃（A，◇A）　　3，11.2.7b

我们现在准备证明 S4 公理，然后证明 11.2.26d。

11.2.32	1 ⊃(□A,◇□A)	11.2.31 with □A for A
	2 ⊃(□A,□◇□A)	1,SDE(11.2.29 with □A for A)
	3 ⊃(□A,□□A)	2,SDE(11.2.30)
11.2.33	1 ⊃(□～A,□□～A)	11.2.32 with ～A for A
	2 ⊃(～□□～A,～□～A)	1,contraposition
	3 ⊃(◇◇A,◇A)	SDE,applied several times

在证明 11.2.18d 的过程中,我们已经证明了 11.2.26d。如前面指出的,11.2.26b′是 S5 的公理,那么它当然是 S5 的一条定理。定理 11.2.26c′和 11.2.26d′都是 11.2.16a 的特殊情况,而 11.2.16a 是 T 的一条定理,因而也是 S5 的一条定理。这些定理蕴涵着任何以一连串模态算子开始的公式在 S5 中都演绎地等值于删除其他算子而只留下最后一个模态算子的公式,例如,□□◇□◇A 在 S5 中演绎地等值于◇A。

11.3 模态谓词逻辑

上一节所讨论的模态逻辑公式没有包括量词。这个缺陷必须加以弥补,否则模态逻辑就要和同时出现模态算子与量词的日常语句相矛盾。例如: 386

11.3.1 a. All men are necessarily mortal.(所有人必然都要死。)

b. Many linguists may beat their spouses.(许多语言学家可能打他们的配偶。)

就量词和模态算子的辖域而言,以上两例实际上是歧义的。上面每一个例子的可能的不同解释可以表述如下:

11.3.2 a. (All:Man x)□Mortal x

a′. □(All:Man x)(Mortal x)

b. (Many:Linguist x)◇(x beats x's spouse)

b′. ◇(Many:Linguist x)(x beats x's spouse)

注意 11.3.2a 和 11.3.2a′(同样 11.3.2b 和 11.3.2b′)无需有相同的真值:如果人们允许可选择的事物状态,在这种事物状态下,不仅存在普通的人,还存在超人,而后者不同于现实的人类,他们将永远活下去,那么,人们就有理由认为 11.3.2a 是真的,而 11.3.2a′是假的:每一个现实的人都具有他将死这个(物理的)必然属性,但在可选世界里有人将不会死,这样就不是"所有的人都要死"这种情况了。

有两个重要方面使得 11.3.2a′和 11.3.2b′比 11.3.2a 和 11.3.2b 问题更少。首先，11.3.2a 和 11.3.2b 包含命题函项“$\Box$(Mortal x)”和“$\Diamond$(x beats x's spouse)”。在这两个命题函项中，一个模态算子不仅被运用于一个独立的表达式，而且还被运用于包含变项的表达式。因此它使每个对象同属性“是必然要死的”或“可能他打他的妻子”相联系。至少有理由提出一下怀疑：能否一贯地说一个**对象**(object)具有(或缺乏)那类属性。例如，奎因(Quine，1943，1953)提出对特殊的对象说“$\Box(x>7)$”是真或假是没有意义的；相反，奎因认为只有像“$\Box(9>7)$”(可能真)或“$\Box$((the number of planets)>7)”(可能假)这样的表达式才有理由被赋予真值。在这些表达式中，具体的语言表达式在模态算子的辖域内代替了变项，并且，同一对象的不同名称(例如“9”与“The number of planets”)在运用于一个给定的模态语境时可以产生不同真值。第二，如果根据可能世界系统来分析 11.3.2a 和 11.3.2b，有必要使一个世界中的个体同另一个世界中的个体相同一：就决定林戈·斯塔尔(Ringo Starr)“$\Box$(Mortal x)”是否为真，有必要认出每一可

387 选世界中的林戈·斯塔尔(如果 planets 有)并判定他是否要死。但你怎么能指出在一个可选世界里哪个个体是林戈·斯塔尔，而且恰好不是另一个碰巧和我们所知道的林戈·斯塔尔有相同名字并从事相同职业的个体呢？这样的问题联系到“9”和“the number of planets”时也会发生：如果在世界 w' 中，行星的数目少于世界 w' 中一个棒球队队员的数目，那么，我们能不能武断地把这两个数目的任何一个同世界 w 中的数字 9 等同呢？我们也许可以察看一下这些数目的算术属性来试图做到这一点，例如，在世界 w' 中行星的数目是素数，那么它就不能是 9；但为什么表现为这个数目不能与 9 相同一，而不是刚好 9 在 w' 中与 w 中具有不同的算术属性(例如 9 是一个素数)？

人们对刚才提到的问题的反应，要么是避开它们，要么是迎面接触它们。奎因选择了前者，排除了像 11.3.2a 和 11.3.2b 这样的公式，根据是，人们可以不利用这些公式而胜任哲学研究，并且哲学家没有强制理由使他们的手(和脑)吃力不讨好地去注意它们引起的问题。我不相信人事实上**能**(can)不考虑这些逻辑结构而胜任哲学研究，在这些逻辑结构中，模态算子辖域外的量词约束算子辖域内的变项，如在 11.3.2a 和 11.3.2b 那样。然而，可能有一点至少是清楚的，不借助于这些公式，人们就不能胜任语言学研究，因为它们相当于说话者在给定话语中要表达的真实意义。例如，11.3.1b 能很好地出现于这样一个语境中，在这个语境中，11.3.1b 这句话同带有(Many x:Fx)Gx 形式的语句的意义相应，因此，这个句子本身要求具有那种形式的意义：

11.3.3 a. A:Chomsky beats his wife, Fromkin beats her husband, Bach beats his wife, Partee beats her husband,...(乔姆斯基打他的妻子,弗姆金打她的丈夫,巴赫打他的妻子,帕蒂打她的丈夫,……)

B:Yeah, many linguists beat their spouses.(是的,许多语言学家打他们的配偶。)

b. A: Chomsky may beat his wife, Fromkin may beat her husband, Bach may beat his wife, Partee may beat her husband,...

B:Yeah, many linguists may beat their spouses.

正如斯马利安(Smullyan,1948)回答奎因(1943)时指出的,奎因在他怀疑11.3.2a一类公式的讨论中起着重要作用的例子11.3.4a似乎具有11.3.4b和11.3.4c这样的歧义:

11.3.4 a. Necessarily, the number of planets$>$7.(必然地,行星的数目$>$7)

b. $\Box$($\imath$:x is the number of planets)($x>7$)

c. ($\imath$:x is the number of planets)$\Box$($x>7$) 388

公式11.3.4b是假的,因为在可选择的世界中存在着7颗或更少的行星,但11.3.4c是可能真的,因为行星的数目是9且9必然大于7。奎因担心存在这样的可能性,即一个命题函项“$\Box(x>7)$”可能没有意义,因为人们可能有$a=b$,并且仍然“$\Box(a>7)$”真而“$\Box(b>7)$”假,“$\Box(9>7)$”是前者的一个例子,而11.3.4a是后者的一个例子。然而,11.3.4a是歧义的,并且它的解释在可疑的命题函项的变项位置上都不会有“行星的数目”。

然而,11.3.4a的一个解释包括一个组成成分$\Box(x>7)$,奎因(1969)辩驳了11.3.4a有歧义的主张,理由是,假定的两个解释中的一个,即11.3.4c,是一致性还未充分确立的东西。因此,让我们提出这样一个问题:11.3.4c是否允许一致的真值条件指派(或者更一般地说,在不带有无可救药的任意性的条件下是否可以达到真值条件的一致指派)。这一节中所发展的真值条件指派方案为在其语言中包括词汇11.3.4c的任一模态系统中确定11.3.4c的真值提供了一种方法。不过,这讲的并不多,因为我们至今对什么样的模态系统是被承认的这一点还有不少悬而未决的问题。如果我们承认这样一个模态系统,9在这个模态系统中是埃塞俄比亚的总理(并且堂·奎伊利(Dan Quayle)是迈克尔·杰克逊(Michael Jackson)的平方根,尽管9仍然是行星的数目),并且这个世界是现实世界可达的,那么肯定足够使11.3.4c在现实世界中为假。但是有没有任何排除这样异常模态系统的方

法可以用非武断方式使 11.3.4c 为真，就像我所指出它可能是的那样？例如，如果我们承认一个仅有 6 颗行星（或者用更好的说法，有 1+1+1+1+1+1 颗行星，因为我们能否在这个可选择世界中把那个数字称为 6 还有争论）的可选择世界，那么我们能不能把那个世界中的（1+1+1）×（1+1+1）等同于现实世界中的 9，或者能不能把那个世界中的行星的数目等同于现实世界中的 9？如果能找到一个原则性基础来拒绝后一认定而接受前一认定，那么，我们就有称 11.3.4c 为真的基础。否则我们就不能这样做。

因此，像 11.3.4c 这样的公式能被赋予什么含义的问题与人们怎样把一个世界里的个体与另一世界里的个体等同起来这一问题密切相关。奎因（1953）发现，如果我们允许像 11.3.4c 这样的公式，那么人们必须区别**本质属性**（essential properties）（一个个体要保持它的同一性必须具有的属性）和

389 **偶有属性**（accidental properties）（一个个体可以具有也可以失去它但不会改变其同一性的属性）。例如，1+1 这个属性就是 2 的本质属性。就数而言，事实上存在认同它们同一的本质属性：1 是乘法中唯一的“恒等元素”（$1 \cdot x = x \cdot 1 = x$，不论 x 是什么），2 是唯一的等于 1+1 的元素，等等；更一般地说，数是可以通过它们的算术特性来加以识别的。实际上人们没有必要认为数属于某个模态逻辑学家所讨论的各种各样的世界：人们可以根据大卫·刘易斯（1983:40）认为：“数以及其他等等在逻辑领域并不比日常时间和空间中的数多。”这样它们并不**在**（in）任何特殊世界，尽管**从**每个世界**的观点来看**（from the standpoint of）它们都确实存在。或者至少，人们没必要假设它们只有**约束**（restricted）量词，如同我贯穿在本书中的观点，以及如同我在前面 8.1 节所主张的，约束任何个体变项的域的表达式必须把它的值约束在一个单一**类别**的事物。从这个观点看，把数作为它的变项的值与它们的值中包括实体的约束变项没有任何关系。这些实体的跨世界的辨认可能是有问题的，后一类别的实体提出的任何问题都不能防止人们采用一种策略，根据这种策略，数在世界间是没有区别的。然而事物是有区别的，如果人们采用**非约束**（unstricted）量词，并要求如果数是任一个体变项的值，那么它就是所有变项的值。从这个观点来看，把世界之间的数的认同问题（相当地微不足道）与任何类别实体的更一般的跨世界辨认问题分别开来是不容易的，因为像$\Box(x>7)$这样的表达式的变项通常在它的值中不仅有数而且还有其他类别的更成问题的客体。

虽然“本质属性”的概念运用于数时似乎相当没有问题，然而本质属性是否足够用来一般地认同世界间的实体，还非常不清楚。事实上有理由认为许多实体可以从不同的方面考察，从而产生在世界间辨认它们的不同方

法，并且由于它们的不同的本质属性而产生不同的概念。假设人们采用完全唯物的观点来看待有机体，这种观点认为一个有机体由分子（和原子粒子等）来构成它的整体，并且没有另外的东西。（即使人们不持有这样的观点，但是如果人们的逻辑系统不否认持有这样观点的一个选择，那样就很好了，我的目的在于在逻辑中采用这样的方针，即既不强迫这样的选择也不排除它。）持有这样的唯物观点不能防止人们使像 11.3.5 这样的语句有意义： 390

11.3.5 If John had gone on the diet that I had recommended, he'd be at least 20 pounds lighter than he is.（假如约翰坚持我所建议的饮食，那么，他至少会比现在轻 20 磅。）

在这个语句中，现实世界中的约翰被认同为可选择世界中的比现实世界中的约翰轻 20 磅的实体，并且因为构成身体的物质决定了他的质量，因此约翰被认同为其他世界中的由不同于现时构成他的分子集合构成的实体。不论是否唯物论者，人们能够根据约翰作为一个人的情形或根据约翰作为一个分子集合的情形（如果是唯物论者，那么约翰是一个分子集合；如果不是唯物论者，那么约翰与分子集合相联系），在世界之间（以及时间之间）辨认他。并且这两条**同一性原则**（principles of identity）（使用盖普塔（Gupta）1980 的术语）与不同的方式相一致，在这些方式中，在像 11.3.5 这样的模态命题中能包括一个实体。

根据盖普塔最近提出的理论，奎因关于量化模态逻辑的担心在某种意义上是正确的，但在另一种意义上是错误的。它们在这种意义上是正确的，即在模态算子的域中变项或个体常项自由出现的表达式没有确切的解释。它们在这种意义上是错误的，即这种不确定性可以一般地通过给每个个体变项或常项提供根据语句的解释中的可论证部分，即同一性原则，来加以解决。盖普塔把同一性原则局限于**普通名词**（common nouns），因而他拒绝自弗雷格（Frege）以来的大多数逻辑学家的习惯做法，这些逻辑学家把普通名词和语言中的大部分其他词一起都处理为对应的单一逻辑范畴（“谓词”）。对盖普塔而言，不仅有约束量项而且还有非约束量项，但是约束表达式必须是一个“普通名词表达式”（与语法学中称作 N′相对应的逻辑名称：一个普通名词连带它的附加语和修饰语）。普通名词在某种意义上作为约束表达式的核心决定了怎样用其他世界中的实体和其他时间里的实体来认同变项的值。事实上，正是通过不同时间之间的认同我们才找到了不同的同一性原则之间的明显的对立，例如：

11.3.6 a. The same person occupies that chair now as occupied it exactly a year ago.（现在坐在这张椅子上的人正好是一年前坐在这张椅

子上的同一个人。)

b. The same assemblage of molecules occupies that chair now as occupied it exactly a year ago.(现在占有这张椅子的正好是一年前占有这张椅子的同一分子集合。)

391 在通常情况下,构成人身体的分子集合在一年的时间里会发生相当大的变化,这样,在一个事物状态中,11.3.6a 是真的(它确实能真,即使从唯物论者的观点看,有机体不由别的而仅仅由分子结构),11.3.8b 无疑是假的,因为普通名词表达式 *person* 和 *assemblage of molecules* 所确定的事物经过一段时间是有区别的:构成身体的分子集合的变化和人的同一性变化是不相应的。根据盖普塔的观点,一个表达式□Fx 是不可解释的,这不仅因为它是不合式的,而且因为它是不完全的;要解释它包括确定 x 的什么值才满足它,而要确定 x 的给定值是否满足它,人们必须知道 x 的这个值在相关替选世界中相等同的值是什么,而要知道这个,人们必须有对 x 的值的同一性原则。

盖普塔的"同一性原则"概念没有为 w' 域中的什么元素与 w 域中的什么元素相等同的问题提供一种一般的解决方法;相反地,它详细说明结合某给定普通名词能作出何种辨认。盖普塔的同一性原则的运用非常明显地涉及跨时间辨认和跨世界辨认,它们由共同的过去联系起来(像 11.3.5 那样,在那里人们比较某个过去事物状态的不同的连续),因为就是对普通名词 C 的同一性原则决定什么样的变化能影响 C 但是允许它仍然保持相同的 C。但是,当这个原则被运用于并不由共同的过去相互联系的可替换世界时,它并不是总是得到清晰的结论。例如,考虑代表某个人的(可能假)信念的世界,以及在解释包含一个涉及这样一个世界的从句的语句,像在"命题态度"的动词和形容词的补语中:

11.3.7 a. John realizes that Bernand Ortcutt is a spy. (example adapted from Quine 1956).(约翰意识到伯纳德·奥特克特是一个间谍。)(从奎因 1956 中选的例子)

b. Commissioner Gordon knows that Batman is a millionaire.(格登委员知道巴特曼是一个百万富翁。)

约翰可能已经意识到,他看到的那个潜伏在战略地震学学会附近的相貌阴险的蓄胡子的人是一个间谍,而没有意识到那个人同迷人的、剃光胡须的社团柱石,住在约翰下一层的柏纳德·奥特卡特是同一个人。在这种情况下,11.3.7a 是真的还是假的?而人们在决定上的困难是不是意味着"x 意识到 y 是一个间谍"不是一个合式命题函项?格登委员知道布鲁斯·威尼(Bruce

392 Wayne)是一个百万富翁,而不知道巴特曼和布鲁斯·威尼是同一个人,并且

对巴特曼的经济状况一无所知。这是不是意味着“x 知道 y 是一个百万富翁”不是一个正常的命题函项？因为用代表同一个体的不同的专有名词代替 y 能得出不同的命题。

假定巴特曼/威尼躺在地上，全身赤裸，头上套着一个牛皮纸口袋，有人指着他说：

11.3.8 Commissioner Gordon knows that that man is a millionaire.

他是不是表达了一个真命题呢？他表达的是什么命题这一点清楚吗？11.3.8 有疑问的原因是 *that* **作指示语**(deictic)使用时要求在解释整个语句的同样的世界 w 基础上得到解释：*that man* 必须被解释为指称 w 中那个通过姿势挑选出来的人。但是因为 *that man Commissioner Gordon knows*…的补语中，它所指称的 w 中的那个人必须被等同于与格登委员的信仰事物方式相一致的世界 w' 中的一个个体。(说某人知道某物，粗略地说就是在他的信仰世界中某命题是真的能被等同于现实世界中的一个真命题)但是在 w' 中，有两个独立的人，巴特曼和威尼，并且在 w' 中，没有像在 w 中通过 *that man* 选择出来的结合巴特曼和威尼的特征的单一的人。盖普塔的方法没有为 11.3.8 的解释问题提供任何解决方法，但是期望有给它指派一个确定解释的任何方法也许是不合理的：也许可以换一种说法，即 11.3.8 没有确定的真值，因为它的解释要求 w 中一个给定个体，这个给定个体在 w' 中没有一个确定的对应者。

我刚才谈到了一个世界中的个体在另一世界中有**相对应者**(counterparts)。这样的概念是大卫·刘易斯(1968)提出量化模态逻辑方法的中心，在这个方法中对应关系被作为初始术语。刘易斯认为不同世界的域是相脱离的，也就是严格地说，他认为一个世界中的个体永远不能等同于其他世界中的他们的对应者，这个原则可以比作认为 1975 年 11 月 30 日的杰拉尔德·福特与 1937 年 4 月 11 日杰拉尔德·福特是有区别的个体，尽管由一个重要关系联系起来，即后一个个体只是前者的“时间的继承者”。从对应关系角度重新陈述了真值条件，例如，就 $\Box fa$(a 是属于 w 域中一个个体)的真值条件，刘易斯给的不是 11.3.9a，而是 11.3.9b：

393

11.3.9 a. $\Box fa$ 在 w 中为真当且仅当对所有的 w' 使得 Rww'，fa 在 w' 中为真。

b. $\Box fa$ 在 w 中为真当且仅当对所有的 w' 使得 Rww' 并且所有的 a' 使得 a' 是 w' 中的 a 的对应者，fa' 在 w' 中为真。

顺便提一句，根据 11.3.9b，如果存在现实世界的一个可达世界，其中杰拉尔德·福特有两个对应者(在这个世界中他不是恰好有一个双胞胎而是他就

是双胞胎)，那么他们必须都喜欢运动，因为“杰拉尔德·福特必然喜欢运动”是真的。

对辨认某给定元素的对应者而提出的一个相当明确的建议，其结果总的说来是不能令人满意的，这就是说，这个建议认为世界 w 中的给定个体 a 在 w' 中的对应物是 w' 中最相似于 a 的个体。除了在任何程度上的相似性都注定是任意的这种反对意见之外，这个建议还易受两种致命的反对。第一，如费尔德曼(Feldman，1971)指出的，存在完全可理解的语句，这些语句预设了跨世界辨认，即一个世界的某一个体与其他世界中除了与之最相似的个体以外的某个个体之间的同一。例如：

11.3.10 a. If Nixon had received the education that I did and I had received the education that Nixon did, I would be a ruthless megalomaniac and Nixon would be a pure-hearted anarchist. (如果尼克松曾受过我这样的教育，而我曾受过尼克松那样的教育，那么，我可能是一个令人悲伤的自大狂，而尼克松可能是一个心地纯洁的无政府主义者。)

b. If I had been brought up by your parents and you had been brought up by my parents, I'd be just like you and you'd be just like me. (如果我由你父母养育大，而你由我父母养育大，那么我可能正像你，而你可能正像我。)

在两种情况下，说话者都把一个可选择世界与真实世界相比较，在那可选择世界里，他不是那个与真实的他有最多共同点的人。第二，如刘易斯(1968)自己指出的，如果一个世界里一个个体必须同在另一世界里与它最相似的个体相同一，那么，同一这个概念既不是对称的，也不是传递的。

为具体起见，假设我们在一个固有属性表上通过共同具有的属性数目来衡量个体之间的相似性，并且我们有如下的处于三个世界中的一些个体。

394

	Waldo$_1$ (沃尔多$_1$)	Oscar$_1$ (奥斯卡$_1$)	Walter$_2$ (沃尔特$_2$)	Otto$_2$ (奥托$_2$)	Otokar$_3$ (奥托卡$_3$)	Waldemar$_3$ (沃尔德迈$_3$)
可信	+	−	+	+	−	+
忠诚	+	−	−	−	−	+
勇敢	+	−	−	−	−	+
虔诚	+	+	+	−	+	+
善良	+	+	+	+	−	−
等等						

这里的下标表明个体所属的世界。名字纯粹是为了我们的方便——不必假

想“Waldo”，就叫做“Waldo”，实际上我可以假定所有这些个体都叫做“Charlie(查利)”。假设这些个体对表上的所有其他属性(包括被叫做查利的那个属性)取得一致，并且不存在“更近似于”他们中任何一个的其他个体，那么，在世界 w_2 中与 Waldo 最相似的个体是 Walter，但在 w_1 中与 Walter 最相似的个体不是 Waldo，而是 Oscar，因此，如果一个世界中的个体与另一世界中最相似的个体相同的话，同一性不是对称的。世界 w_2 中与 Waldo 最相似的个体是 Walter，世界 w_3 中与 Walter 最相似的个体是 Otokar，但世界 w_3 中与 Waldo 最相似的个体不是 Otokar 而是 Waldemar，因此，如果一个世界中的个体是与另一世界中最相似的个体相同一的话，那么同一性不是传递的。

然而，这并不意味着量化模态逻辑注定要在同一性不能仅仅根据本质属性就被确立的个体的情况下承认可想象的跨世界辨认的整个范围。回想一下，模态逻辑在非常不同的方式下运用，并且模态逻辑的许多应用随带产生了特殊的跨世界同一，像在语句 11.3.11a 的情况，它一般解释为指一个可选世界，这个世界同真实世界共享同一个过去，而这为跨世界辨认提供了基础：

11.3.11 a. Gerald Ford could have been an insurance executive.(杰拉尔德·福特可能曾经是保险公司的总经理。)

b. Gerald Ford could have been identical twins.(杰拉尔拉·福特可能曾经是完全相同的双胞胎。)

c. Gerald Ford could have been the daughter of a Nigerian goatherd.(杰拉尔德·福特可能曾经是一位尼日利亚牧羊人的女儿。)

11.3.11a 通常被解释为讲的是人们可以在世界的实际历史中追溯到某一点(如福特从密歇根大学毕业时)，然后沿着一连串不同事件再向前追溯，这些事件被限制在我们认为是可能的事件之内，并且个体通过这些变化仍保持其同一性，除去在那里事件使新的个体诞生，使旧的个体消失，或引起旧个体之间的分裂或联合。在解释 11.3.11b 时，人们可能把同一性扩大到大多数人可能认为是它的极限的程度，即追溯福特到某一点，那时他由一个单细胞组成，然后沿着可能的历史历程向前，这个细胞分裂为两个分开的个体，这两个个体发展为完全相同的双胞胎。11.3.11c 的古怪在于追溯到某一时点，那时不存在杰拉尔德·福特，因此也不存在同后来出世的尼日利亚牧羊人的女儿相同一的东西。从杰拉尔德·福特最先存在的时刻起，他就是两个美国人的儿子。(当然，对人如何诞生的不同假设将改变事物：如果你相信灵魂转世，一个自由飘浮的灵魂在怀胎时结合到每个新肉体里去，那么

395

11.3.11c 就变得是可以理解的了：你可以把它解释为意味着如果杰拉尔德·福特的真正孕育没有发生，那么福特的现存灵魂可能曾经注入到一位尼日利亚牧羊人女儿的肉体里去。）

没有理由希望在不同世界中的分子的任何一般辨认标准将使人们所希求的所有各种量化模态逻辑有意义。这一节讨论的量化模态逻辑理论能和任何不同世界中的分子的辨认系统相结合。人们是不是必须用 11.3.11c 在其中为真的模态系统进行操作，将依赖于人们从事的是什么样的模态系统（并且依赖于人们作出什么样的辅助的非逻辑假设，例如，假设人从怀胎时开始存在）。任何"模态"语句必须由关于它包含什么样的必须或可能的概念标志来补充。为了分析一个给定语句时运用特殊的模态系统，人们必须建立这个系统（包括辨认不同世界中的分子的方法）使之能适当地表示在给定语句中起作用的可能和必然的特殊的概念。

现在我转到另一个解释像 11.3.12a 这样的公式的困难上来，即在怎样把像 11.3.12b 的真值条件应用于这样的情况，即某个个体满足量词的域表达式而在某个可达的可选世界中并不存在的情况下的不确定性：

11.3.12 a. ($\forall$:Man x)$\Box$(Mortal x)

b. 对于世界 w 辖域内的每一个元素 a，以及每一个使得 Rww' 的世界 w'，(Mortal a)在 w' 中真。

例如，假设 w_{89} 在它的辖域内除去林戈·斯塔尔（Ring Starr）以外包括现实世界中所有的人。在这种情况下，在 w_{89} 中，(Mortal RS)能算作真的吗？如果它不能，能不能据此说 11.3.12a 在现实世界中不是真的呢？对这些突然闪现于头脑中并值得思考的问题有三组答案：(ⅰ)命题(Mortal RS)应该认为在 w_{89} 中不是真的（是 F 还是 # 是无关紧要的），而这个事实足以使 11.3.12a 在 w 中假，因为 11.3.12a 的真值条件对 w 辖域的每一元素并且对每一个可达世界 w' 的每一个元素要求是真的对每个元素和每个可达世界却不是真的。(ⅱ)它应该被看作在 w_{89} 中缺乏真值，并且 11.3.12a 在现实世界中应该被认为是 #（假定在任何可选择世界里没有真实的人是不会死的），原因在于 # 是"Mortal RS"在任何现实世界的可达世界中的最低值。(ⅲ)在解释$\Box$(Mortal RS)时，人们应该忽视不存在林戈·斯塔尔的世界，因此，人们可以把 11.3.12a 当作真，理由是，对任何现实世界中的人，在任何他存在的可选择世界中，仍然是要死的。

我十分倾向于最后一种选择，原因是在其他两个选择下，一个对象在它可能具有任何其他必然的原子属性前就必然具有必然的存在。就(ⅰ)或(ⅱ)来讲，$\Box fa$ 在 w 中为真，仅当$\Box$(a 存在)在 w 中为真。然而，必然存在

作为先决前提加到任何事物上都太严格了——因为一个相当无聊的原因使得□*fa* 总是为 F 或 #。值得注意的是，方针（ⅲ）相当于我们作出的一个建议的特殊情况，这个建议同具有空域的全称量化命题是否总被看作（无意义的）真相联系。联系例 6.3.4，我认为不可能把一个一般的方针强加于这样一种情况，即“无意义的真”的例子是否应对一个复杂命题的真值作出贡献；而且，我认为对这里讨论的例子的解释来说，共同的唯一的东西是：在每一种情况下，仅仅那些与话语的假想目的相关的元素才被考虑。

我通过简单地处理包括影响跨世界辨认的个体化的某些进一步的问题来结束这一节。假设某人说 11.3.13（=11.3.8）不是在上面所讨论的情况下，而是他正指着巴特曼/威尼穿着他的布鲁斯·威尼衣服，并且出现在一个很容易被认同为布鲁斯·威尼的盛大集会上：

11.3.13 Commissioner Gordon knows that that man is a millionaire.

即使相对于巴特曼和威尼是同一个人，而格登委员认为巴特曼或威尼是两个不同的人的世界，11.3.13 可以给予一个似乎有理的解释，假设 *that man* 被解释为指称起威尼作用的巴特曼/威尼那个人，并且在委员的信念世界中被等同于巴特曼那个人（区别于布鲁斯·威尼那个人）。这将包括区别巴特曼/威尼作为威尼的角色和作为巴特曼的角色，但是人们为了给 11.3.14a 真和 11.3.14b 假提供解释，人们无论如何必须作出这样的区别：

397

11.3.14 a. Batman always wears a mark and a cape.（巴特曼总是戴面具，披斗篷。）

b. Bruce Wayne always wears a mark and a cape.

更一般地，为了给表达式 *the morning star*（晨星）和 *the evening star*（昏星）提供精确的解释，区别一个实体的不同“表现形式”是必要的。虽然晨星和昏星平常都是金星的表现形式，然而这个表达式不仅在意义上而且在指称上需要加以区别，因为晨星和昏星有不同的属性。例如，11.3.15a 的晨星和昏星之间的对比是相当明白易懂的，而望晨星却相当不同于望昏星，如说 11.3.15b 时却指着金星的晚间表现形式的古怪所显示的（由罗曼·杰考伯逊（Roman Jakobson）1967 年 7 月在东京的演讲中提到）：

11.3.15 a. The morning star is more beautiful than the evening star.

b. Look at the morning star!

11.3.15a 的可理解简单地反映了这样一个事实，即像 *beautiful* 和 *ugly* 这样的词通常不仅是一个客体的陈述，而是这个客体的表现形式的陈述（更恰当地说，是一组表现形式），因此可以被认为是一个“审美对象”。因此，在 11.3.16 的命题之间不存在矛盾。当某人说 11.3.17a 时也并不真的矛盾于

说 11.3.17b 的那人，尽管他认为他是：

11.3.16 a. Dr. Jekyll is handsome.（杰基尔博士是英俊的。）

b. Mr. Hyde is ugly.（海德先生是丑的。）

c. Dr. Jekyll and Mr. Hyde are the same person.（杰基尔博士和海德先生是同一个人。）

11.3.17 a. God, is Mount Fuji beautiful! Look at this marvelous photograph of it that I took from Misaka Pass.（天哪，富士山多么美啊！看我从密沙卡巴士拍来的这张它的奇妙的照片。）

b. God, is Mount Fuji ugly! I climbed it last year, and there's nothing to see—just cinders and the garbage left by the idiots that climb it.（天哪，富士山多么丑啊！我去年爬过它，没有什么可看的——除了火山渣和白痴们爬过后留下的垃圾。）

398

11.4 严格蕴涵与相关衍推逻辑

模态逻辑谱系的发展之所以与刘易斯(C. I. Lewis)这个名字分不开，是因为它同刘易斯关于“严格蕴涵(strict implication)”概念的建立密切相关。刘易斯试图确定一种相当于日常语言 *if* 和 *implies* 的联结词。这种联结词比弗雷格(1879)、罗素与怀特海《数学原理》中的“实质蕴涵”(⊃)要好得多。刘易斯的严格蕴涵(记作⥽)和必然性相联系，因为⥽AB 等值于□⊃AB 或□∨(～A,B)。在他的早期著作中，主要用⥽，□和◇只起辅助作用。不过，这种用法在 20 世纪三四十年代正好相反。

包含有⊃的某些更为奇怪的定理(奇怪在于把⊃等同于 *if*)不能类比于任何刘易斯系统中带有⥽的定理。例如：∨(⊃AB,⊃BA)却不是 S_1，S_2，S_3，S_4 和 S_5 系统的定理。然而，即使在刘易斯最不完备的系统 S_1 里，下面这些所谓严格蕴涵悖论都是定理：

11.4.1 a. ⊃(□B,⥽AB)

b. ⊃(～◇A,⥽AB)

c. ⥽(∧(A,～A),B)

d. ⥽(A,∨(B,～B))

这些结果使人联想到一些所谓的实质蕴涵悖论，也就是以下的标准命题逻辑的定理：

11.4.2 a. ⊃(B,⊃AB)

b. ⊃(～A,⊃AB)

c. ⊃(∧(A,～A),B)

d. ⊃(A,∨(B,～B))

定理 11.4.1a 和 11.4.1b 在内容上与 11.4.2 中相应的定理比较,不管怎样都很不相同。定理 11.4.1a 可以解释为"一个必然性命题被任何命题蕴涵",而 11.4.1b 可解释为"一个不可能命题蕴涵任何命题"。然而,只因为极易误解的含混性(equivocation),人们对 11.4.2a 和 11.4.2b 能够给出完全类似的解释(通常都把它们分别解释为"一个真命题被任何命题蕴涵"和"一个假命题蕴涵任何命题"是不正确的,因为两者关于蕴涵没有说些什么)。

休斯(Hughes)和克雷斯韦尔(Cresswell)(1968:335-339)否定了所有关于 11.4.1a—d 的"悖论性(paradoxicality)"的断言,指出"反省一下,在我们看来,一些悖论不是令人讨厌的(虽然无害)怪事,为了能得到选言三段论、衍推的传递性等等,悖论是必须提出的,但它们本身就是一些有效的原则:例如,衍推逻辑**应当**包含某个原则,它能够反映我们倾向于说某人断定了自相矛盾的东西,谁要是接受那个,谁就能够完全地证明任何东西——并且($p\cdot\sim p$)衍推 q 这个原则,正是用形式系统所要求的方式表达了这一思想"。(pp. 338-339)

399

相反,安德森(Anderson)和贝尔纳普(Belnap)(1975)拒绝把 11.4.1a—d,特别是拒绝把 11.4.1c—d 作为衍推概念滥用,他们相反地主张一个命题只能从跟它相关的命题推导出来,并且坚持 11.4.1c—d 的前件与其后件明显地不相干(在 11.4.1a—b 中前后件不相干的错误不明显)。他们俩都明确地指责休斯和克雷斯韦尔过多地说明以下这个问题:为了说服一个人自相矛盾,只要说人们要是承认这个矛盾,就可证明跟它相关的任何东西。安德森和贝尔纳普认为,11.4.1a—b 之所以假,根据就在于 B 的必然性或 A 的不可能性同 B 是否从 A 推出不相干。这就是说,如果 A 与 B 不相干(就是说,如果没有原子命题是 A 和 B 的共同的构成成分),那么,B 不能从 A 推出,不管 B 是否必然的,A 是否不可能。

"严格蕴涵悖论"是否能够被人们接受,主要依赖于人们与安德森和贝尔纳普对"相干性"概念是否有同等程度的理解;至少这些悖论不会导致他们从无可非议的真的前提推出无可非议的假的结论(有争议的情形是,推理的前提或结论具有"如果 X,那么 Y"这样的形式)。其他结论有时被认为是悖论性的,虽然比起 11.4.1a—d 来更容易为人们所接受,这些结果在 T 系统,以及更强的系统如 S_4,S_5 中,下列定理都能够成立:

11.4.3 a. ⥽(～A,A)⊣⊢□A

b. ∧(⥽AB,⥽(～A,B)⊣⊢□B

在命题逻辑里,定理 11.4.3a 是从⊃(～A,A)⊣⊢A 这样的事实来的,因此,⥽(～A,A)(即□⊃(～A,A))在 T 里演绎等值于□A,因为演绎等值替换原则在 T 系统里是有效的。定理 11.4.3b 基于命题逻辑∧(⊃AB,⊃(～A,B)⊣⊢B 这一相似的方法推得。定理 11.4.3b 可以看作是这样一种观点的变体:一个命题是必然的,当且仅当它可以从任何东西推出,这自然是一个安德森和贝尔纳普不能接受的观点。 400

安德森和贝尔纳普对"严格蕴涵"的处理(1975)比起刘易斯,在本质上更加远离标准逻辑。他们否认通常把"⊃"与"如果"加以等同的合理性,而把这种做法描写为"反常笨拙和彻头彻尾的错误"(p.5),并且主张用另一种办法处理条件命题。这种处理办法建立在对⊃基础不起作用的两个概念上:"相关(relevant)"的概念(即一个条件句"如果 A,那么 B",只有对推出结论 B 相关的时候才真)和"衍推(entailment)"概念(即一个条件句"如果 A,那么 B"表示 A 是推出结论 B 的根据,或者 B 从 A 推出)。因此,安德森和贝尔纳普排除⊃(A,∨(B,～B)),因为这里包含了相关性错误(它的前件同后件不相干,尽管事实上后件可以保证是真的)。同样,他们否认⊃(A,⊃BA),因为这个同样跟把⊃解释为包含"衍推"的说法明显冲突:从 A 推不出"从 B 推出 A",例如,从"2+2=4"推不出"2+2=4"是由命题"贝多芬第十八钢琴奏鸣曲是 E^b 大调"推出的。

他们提出一个推理规则系统,目的是考虑到他们赋予条件句的两个特征。这个系统与"相关"概念相对应是不难看出的。每个证明中的假设都有一个索引(index),在证明过程中,人们必须记录用以导出这个给定行假设相应的索引,并且只有当子证明的假设是用来确立子证明的结论的时候,子证明才可以使用。他们关于"衍推"的推理规则跟本书第 2 章介绍的关于⊃(根据安德森和贝尔纳普的主张,在符号使用上我将采用"→"而不用"⊃"或"⥽")的规则比较,除了加上一些索引,没有别的区别:

11.4.4 →-introduction

| A　　$\{k\}$
| …
| B　　$M(k \in M)$
→AB　　$M-\{k\}$

→-exploitation

→AB　　M
A　　N
B　　$M \cup N$

在这里，k 是一个假设的索引，M 和 N 是记录假设过程中建立的索引的集合。一般说来，在包含于子证明中的这个规则，推导出结论的假设的集合，必须包含那个子证明的假设（注意在→-引入中的条件“$k \in M$”）。由子证明确立的结论依赖于子证明假设以外的那些假设（也就是说，子证明的假设是被“排除”的）。在结论导自子证明的谱系系统中的同一“层次”的公式的一个规则中，结论所依赖的假设的集合是前提所依赖的假设的集合的并集。另外，还有重述规则，它允许重复前面较早的超纵坐标行，保留那个行的索引集合。让我们用 $E_{\rightarrow}$ 表示只有联结词“→”加上 11.4.4 中的推理规则和重述规则的逻辑系统，那么就不难看出，对⊃(A,⊃BA)的极其明显的证明不能产生（在安德森和贝尔纳普看来）荒谬的→(A,→BA)的类似证明。参看本书第 3 章关于⊃(A,⊃BA)的类似的证明： 401

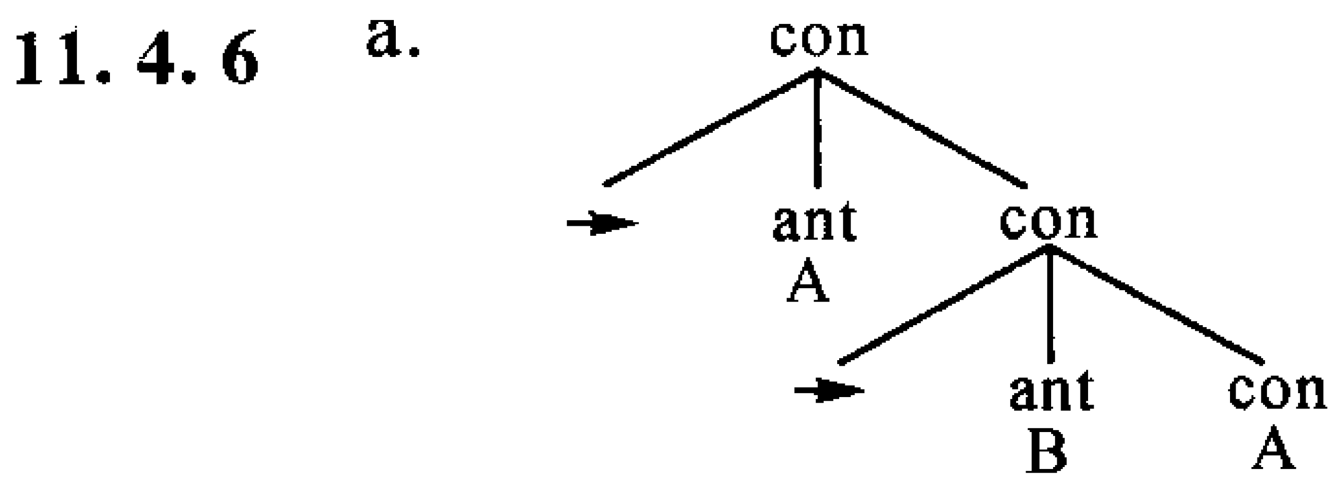
11.4.5

1	│A	supp
2	│ │B	supp
3	│ │A	1,reit
4	│⊃BA	2–3,⊃-intro
5	⊃(A,⊃BA)	1–4,⊃-intro

假定我们试图用 11.4.4 中的→和→-引入来构造一个与 11.4.5 相同的证明。把证明中第一、第二两行的索引简称为 1 和 2。因为重述要保存索引，因此第三行仍有索引 1。但是在第四行中推出→BA 是不允许的，因为第二行索引不是第三行索引集合的元素，因此，→-引入在这里不适用。

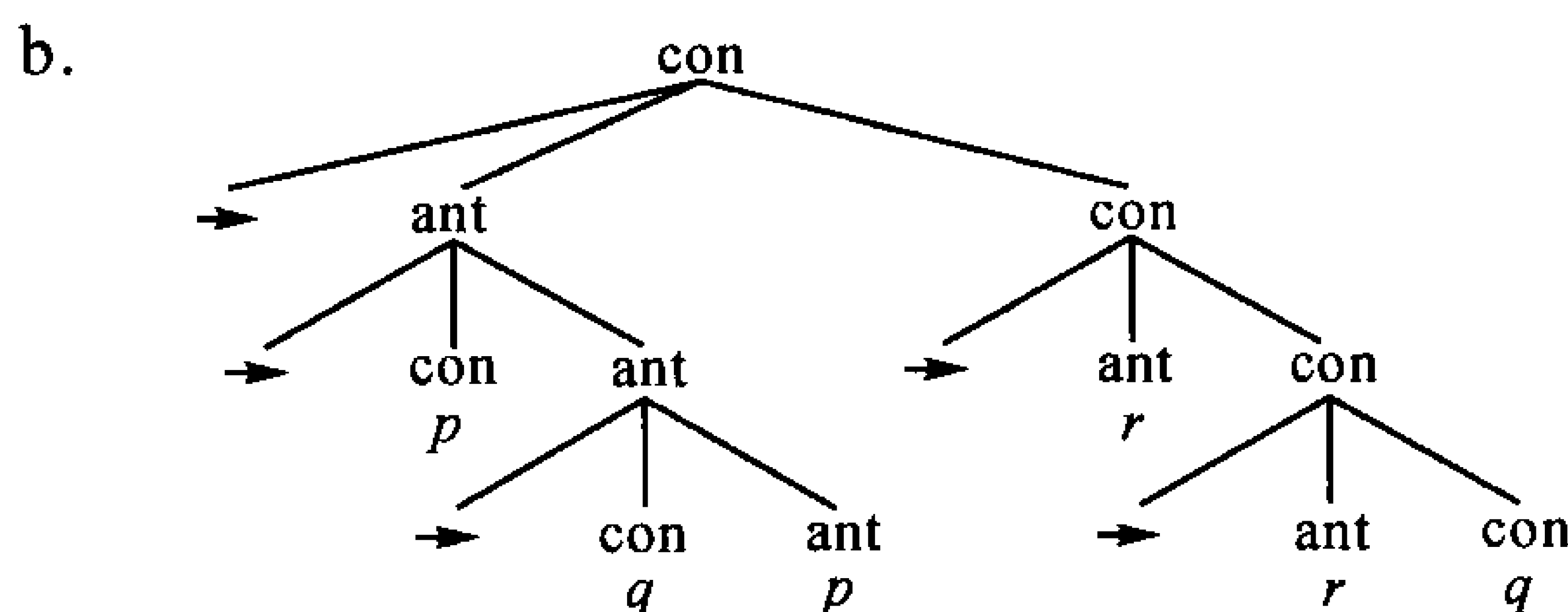
事实上，我们可以证明，$E_{\rightarrow}$ 系统是不允许关于→(A,→BA)的任何证明的。证明 $E_{\rightarrow}$ 系统公式的不可能性是这个结果的特殊情况。这个结果（安德森和贝尔纳普，1975:34）证明，一个仅用→从原子命题建立起来的公式，仅当每个出现在公式中的原子命题既作为一个“前件部分(antecedent part)”又作为一个“后件部分(consequent part)”时是可以证明的。这里，“前件部分”和“后件部分”概念的定义如下：(ⅰ)任一公式是它自身的后件部分；(ⅱ)如果→XY 是 Z 的后件，那么 X 是 Z 的前件部分，并且 Y 是它的后件部分；(ⅲ)如果→XY 是 Z 的前件部分，那么 X 是 Z 的后件部分，并且 Y 是 Z 的前件部分。这些术语的用法非形式地描述如下：

11.4.6 a.



402

b.



因为 B 只是作为→(A,→BA)的前件部分出现，这个结果蕴涵它在 $E_{\rightarrow}$系统里不能证明。基于同样的理由，11.4.6b 公式也不能证明，因为 r 只是作为前件部分出现，并且 q 只作为后件部分出现。安德森和贝尔纳普还证明(p.33)在 $E_{\rightarrow}$系统里，→XY 是不可证的，除非 X 和 Y 的构成部分有相同的原子命题。这一结果支持他们的主张：$E_{\rightarrow}$系统提供关于相关性的说明：X 和 Y 不相关的最明显的例子是它们不具有任何相同的原子构成成分。这一结果也表明存在着 Y 是 $E_{\rightarrow}$系统的定理，但是→XY 却不是。例如，它表明→(A,→BB)不是 $E_{\rightarrow}$系统的定理，尽管→BB 明显的是一个定理。因此，至少有一些"严格蕴涵悖论"可证明不是 $E_{\rightarrow}$系统的定理。

安德森和贝尔纳普对推理规则的态度，是要求对命题逻辑仍保留的规则作些修正，因为至少它们必须修改到这样的程度，即说明索引集合怎样同它们相适合。执行这样的方案，在此只要稍作变更，人们便会感到一些惊讶。例如，人们可能期望一个相关逻辑学家采纳 11.4.7 作为∧-引入规则，并且带有结论的索引集是前提索引集的并：

11.4.7	A	M
	B	N
	∧AB	M∪N

然而，这样的规则对安德森和贝尔纳普来说，是一个灾难性的结论。换言之，它允许对证明中的行增加不合理的额外的索引，因而，为安德森和贝尔纳普不想成为可证明的许多结论提供了证明，例如：

11.4.8				
	1	A	{1}	supp
	2	B	{2}	supp
	3	∧AB	{1,2}	1,2,11.4.7
	4	A	{1,2}	3,∧-expl
	5	→BA	{1}	2–4,→-intro
	6	→(A,→BA)	∅	1–6,→-intro

403 ∧-引入的那种形式能够恢复大多数安德森和贝尔纳普所在子证明结论中缺少索引为由加以排斥的证明得以重建。(回忆 11.4.5 的相似式，它因为子证明结论中有索引集{1}，它未包含子证明假设的索引 2 而未能与安德森和贝

尔纳普规则相符合。)为了排除这样的猴子式游戏,安德森和贝尔纳普代之以∧-引入的一种形式,这种形式前提共享它们的索引集合,它不允许11.4.8的第三步证明:

11.4.9 ∧-引入 (安德森和贝尔纳普,1975)

A	N
B	N
∧AB	N

安德森和贝尔纳普被迫摈弃通常称之为**选言三段论**的规则,因为它在像11.4.11结论中显示的相关错误的证明中起着决定性的作用:

11.4.10 ∨AB

~A

B

11.4.11

1	∧(A,~A)	{1}	supp
2	A	{1}	1,∧-expl
3	~A	{1}	1,∧-expl
4	∨AB	{1}	2,∨-intro
5	B	{1}	4,3,disj-syll
6	⊃(∧(A,~A),B)	∅	1-5,⊃-intro

11.4.11中有另一行因其导致无法接受的结论(对相关逻辑学家来说)而受到指责,那就是第4行。安德森和贝尔纳普允许∨-引入的自由运用,即使它把"不相干"的东西引进析取中。(他们的理由可能是所有他们要说明的是证明的各行**之间的**相关联系,第4行从之推出的行的确是同它相干的。)因此,他们只有放弃析取三段论,他们才能避免把→(∧(A,~A),B)看成定理。更一般地说,如果他们有一个∨-引入规则,这个规则给出一个结论∨AB,带有像前提A相同的索引集合,从这个前提中它被推导出来,那么,人们为了避免相关的错误,不得不排除析取三段论;否则,将能从这些前提推导出B,这些前提的索引集只反映A和~A的派生史。 404

跟安德森和贝尔纳普允许的析取三段论11.4.10最为相似的是11.4.12这一推理的导出规则:

11.4.12 如果⊢∨AB并且⊢~A,那么⊢B

规则11.4.12当然不能证明11.4.11中的第5行,因为第5行是从第3、第4行导出的,但第3、第4行不是定理。注意11.4.12要比11.4.10弱得多,它只适用于"主(main)"证明中,也就是,对11.4.10来说,∨AB和~A是无须孤立地加以证明的,而可能是从证明的给定点上"起作用(operative)"的一组假设中导出的推断。11.4.10和11.4.12的区别跟荒唐的"规则"11.4.13a

和非常完善的"必然化定律(law of necessitation)"11.4.13b 之间的区别一样：

11.4.13 a. $A \vdash \Box A$

b. 如果 $\vdash A$,那么 $\vdash \Box A$

在大多数模态逻辑系统里,A 同□A 之间的区别由 11.4.13a 排除,除了最极端的宿命论者,没有人会严肃地这样提出。可是另一方面,规则 11.4.13b 仅仅体现这样一种主张:给定的必然概念包括作为一种特殊情况的逻辑必然在内,这是影响必然的许多概念,例如,认知的必然的一个合理的条件。

虽然→(∧(A,～A),B)不是安德森和贝尔纳普一般系统 E 的定理,但是它的某些特殊情况却是定理。例如,→(∧(A,～A),A)是一个定理,它是→(∧AB,A)的一个特殊情况。安德森和贝尔纳普证明了一个结果,这个结果确立一个公式的有限范围(limited realm),这个限定的范围使与讨厌的→(∧(A,～A),B)相近似的东西是 E 的一个定理。跟随安德森和贝尔纳普,让我们把一个公式称之为**明显矛盾式**(manifest repugnancy),如果一个公式有 $\wedge(p_1, \sim p_1, p_2, \sim p_2, \cdots, p_n, \sim p_n)$ 这样的形式,也就是如果它是原子命题及其否定的合取,出现在公式中的每一个原子命题,都呈现为否定的与非否定的。他们证明了每一个明显的矛盾衍推出完全由同它相关的东西构成的(p.163)每一个公式：

11.4.14 如果 X 是一个明显矛盾式,并且除了在 X 中出现的原子命题外,Y 不含有其他原子命题,那么→XY 是 E 的一个定理。

注意,公式 11.4.14 要比→(∧(A,～A),B)弱得多,因为不仅 Y 在说明的方式上受到限制,而且 X 必须是一个比(∧(A,～A))"更强"的形式:X 不单是 $\wedge(\wedge(p_1, \cdots, p_n), \sim\wedge(p_1, \cdots, p_n))$,而是它所有合取肢中都有 $\sim p_i$。

405

安德森和贝尔纳普对→的处理,提供了新的处理必然性的基础。他们提出将□A 定义为→(→AA,A)。给出他们给→的解释,对起初令人吃惊的公式便不难习惯了。命题→AB 只有当 B 从 A 推出时才真。一个必然命题从所有其他命题推出是偶然的,在某种意义上像它们在刘易斯所有系统里那样,对安德森和贝尔纳普来说,一个公式只能从跟它相关的公式导出,因而,一个公式可以从任何东西推出,仅仅因为这个东西跟它相关。只有像这样明显地假的 $(\forall p)p$(读作"所有东西都是这个情况")和细微的真(*trivially true*)$(\exists p)p$ 满足那个条件。如果一个不很古怪的命题有成为必然的机会必须采取一个较强的必然性标准。命题→AA 与 A 相关(即它确实包含了相同的原子命题),它是 $E_{\rightarrow}$ 系统的一个定理,当然它是那个系统最不重要的定理(从是最短定理和有最短证明意义上说)。因此,安德森和贝

尔纳普分析□A 讲的是，A 是从最平常的必然的真推出的，这就保证了它是同 A 相关的。他们还证明这样定义的必然具有他们希望它具有的许多特性。例如，他们证明了一条定理，这条定理可以解释为“任何从真衍推出的都是必然的”。（他们想把它作为定理，因为在他们看来，一个公式→XY 表达 Y 从 X 推出，并且因此如果它的确是真的，那么它必然地是真的，并且任何从中推出的东西也同样应该是真的，）这一结果证明如下：

11.4.15

1	→BC	{1}	supp
2	→(→BC,A)	{2}	supp
3	→AA	{3}	supp
4	→BC	{1}	1,reit
5	→(→BC,A)	{2}	2,reit
6	A	{1,2}	4,5, →-expl
7	A	{1,2,3}	3,6, →-expl
8	→(→AA,A)	{1,2}	3–7,→-intro
	i.e.,□A		
9	→(→(→BC,A) □A)	{1}	2–8,→-intro
10	→(→BC,→(→(BC,A) □A))	∅	1–9,→-intro

406

注意，上面第 7 步的重要性：虽然它表现为步骤 6 的复制，但是→AA 在确立 7 的运用中扩大了索引的集合，并且如果开始于第 3 行的子证明能够证得什么的话，那行索引集合的扩大是基本的，因为如果子证明行将结束，那么它的结论必须包括索引 3。

安德森和贝尔纳普(1975:29)认为，是普莱尔(Prior)唤起了他们对这样一个事实的关注。这就是如果给 $E_{\rightarrow}$ 增补一些公理，按照他们的观点，这些公理能表明□和→之间似乎合理的关系，那么就能证明□A 演绎等值于→(→AA,A)。这样的公理有：

11.4.16 ⅰ. →(□A,A)

ⅱ. →(→AB,□(→AB))

ⅲ. →(□A,→(→AB,□B))

(这些公理中最易引起争论并且最带有安德森和贝尔纳普观点特色的是ⅱ，它表达了这样一种观点，任何真的衍推都是根据必然性而为真的)。关于→((→AA,A,),□A)的证明如下(参阅安德森和贝尔纳普(1975:29)关于这个定理逆定理的证明)：

11.4.17

1	→AA	theorem of $E_{\rightarrow}$
2	→(→AA,□(→AA))	axiom ⅱ, with A in place of B
3	□(→AA)	1,2→expl
4	→(□→AA),→(→(→AA,	axiom ⅲ, with →AA in

A),□A))　　　　　　　　place of A,A in place of B

5 →(→(→AA,A),□A)　　　　3,4,→-expl

因此,安德森和贝尔纳普定义□的结果,可以同样通过把□作为初始符号,然后将定理 11.4.16 加到 $E_{\rightarrow}$ 的推演系统而得到。

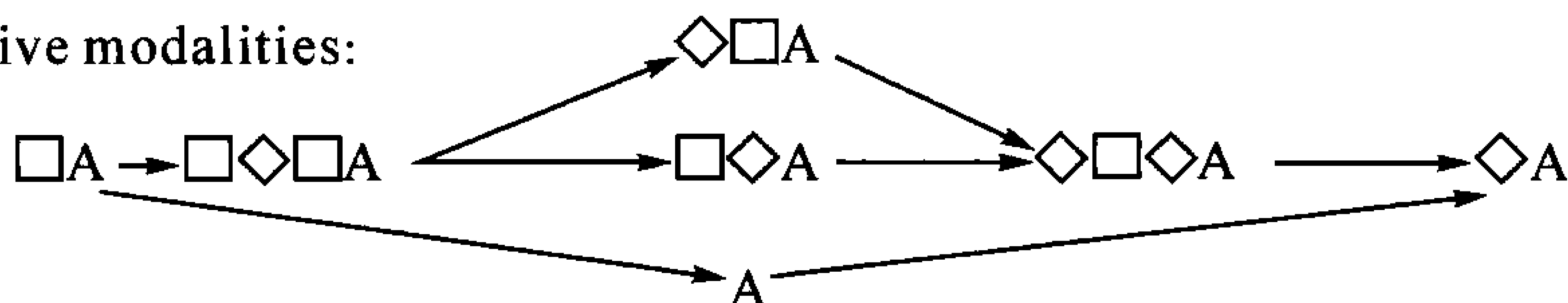
在安德森和贝尔纳普 $E_{\rightarrow}$ 系统里,～和→都是有效的联结词,并且 $E_{\rightarrow}$ 的推理规则由～的推理规则加以补充,就具有定义◇和□的有效手段(◇A 定义为～□～A,即～→(→(～A,～A),～A))。他们能够证明大量含有□和◇的公式之间的演绎等值关系,例如:

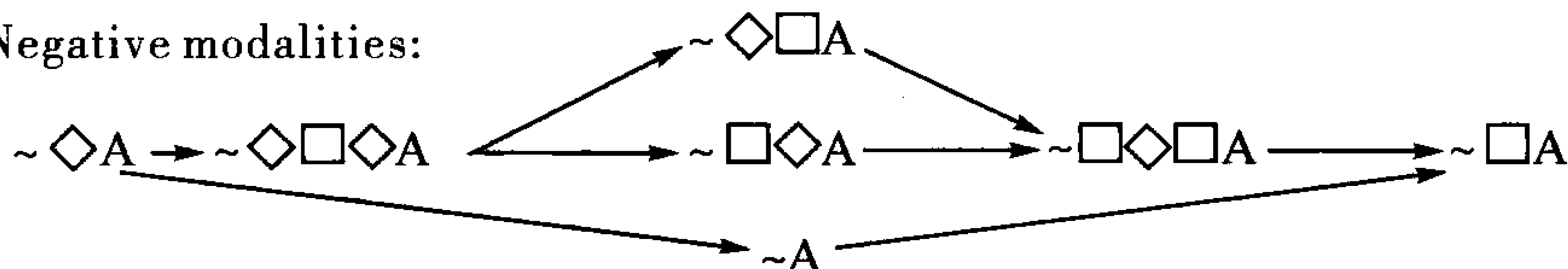
11.4.18　□□A,⊣⊢□A

407　　□◇□◇A⊣⊢□◇A

用"模态(modality)"这个术语来指称□、◇和～之间的联系,可以看出 $E_{\rightarrow}$ 具有 11.4.19 的 14 个互不相等的"模态":

11.4.19





在刘易斯 S_4 系统中有相同的 14 个"模态"区别出来。尽管这里对"相同(same)"一词的解释还有些问题。在谈到安德森和贝尔纳普的模态逻辑和刘易斯的各个系统之间的关系时,安德森和贝尔纳普指出,人们对不同模态系统之间关系的描述,主要取决于他们如何看待"必然"和"严格蕴涵"之间的关系的性质,不管是运用刘易斯的"严格蕴涵",还是运用安德森和贝尔纳普的"衍推",对"必然"的两种可能的定义都是有用的,一种是"由蕴涵自身的命题所蕴涵",另一种是"被它的否定所蕴涵"。如果把第一种必然叫做□,把第二种必然叫做□′,人们就可以把具有□模态系统和具有□′模态系统加以区别。$E_{\rightarrow}$ 有 11.4.19 列出的 14 个模态,但它有 42 个□′模态。说 S_3 有 42 个模态指的便是□′模态,从这点来看,S_3 和 $E_{\rightarrow}$ 是完全一致的。不过,要是有人为确定 S_3 具有□模态而不辞辛劳,就像安德森和贝尔纳普早先所做的那样,就能发觉 S_3 和 $E_{\rightarrow}$、S_4 一样,也有 11.4.19 所列的 14 个模态。在 S_4 里,□模态和□′模态恰好重合,这正是在 S_4 里(虽然不是在 S_3 和 $E_{\rightarrow}$ 里),

□′蕴涵□A 这一结果。

在 $E_{\rightarrow}$ 里，有一个大而重要的公式 X 类，对它们来讲，□X 在 $E_{\rightarrow}$ 里是可证的，但□′X 是不可证的，即具有→AB 形式的定理。安德森和贝尔纳普(1975:120—121)证明了**没有**→(～→AB，→CD)形式的公式是 $E_{\rightarrow}$ 的定理。因此，特别是→(～→AB，→AB)，即□′(→AB)绝不是一个定理，即使对 A 和 B 的许多选择来说，→AB 是定理(例如：→AA 是定理)。 408

11.5 附录：关于可达性关系 R 的自返性、对称性和传递性定理的逆定理

在 11.2 里我们已经证明，对任何一个具有可达性关系 R 的模态系统 M，以及任何一公式 A，

11.5.1 如果 R 是自返的，那么⊃(□A，A)在 M 中有效(11.2.5)

11.5.2 如果 R 是对称的，那么⊃(A，□◇A)在 M 中有效(11.2.12)

11.5.3 如果 R 是传递的，那么⊃(□A，□□A)在 M 中有效(11.2.6)

在 M 系统只有有限个世界，并且其中任何两个世界是“可辨认的(distinguishable)”的假定下，在对任意两个世界来说，存在一个命题在其中一个世界里真而在另一个世界里假这个意义来讲，上面三个结论的逆定理也能够得到证明。

定理 设 M 是一个模态系统，它仅包含有限多个世界，并且其中任意两个世界是可辨认的；设 R 表示 M 系统的可达性关系，那么如果⊃(□A，A)在 M 系统中对于所有公式 A 都有效，则 R 就是自返的。

证明：假定我们有满足以上条件的模态系统 M，但 R 在这个系统中不是自返的，由于 R 不自返，就有一个世界 w，使得～Rww。这样一定有一个跟 w 具有可达关系的世界 w_1 存在，否则，□A 将对任何 A 来说都是空真，并且因此，由于⊃(□A，A)在 M 系统中有效，故所有命题 A 在 w 中都将是真的，这就与已有的假设只有一个古典赋值可以是一个世界相矛盾。因为～Rww，那么 $w_1 \neq w$。有某个命题 A_1，使得 A_1 在 w_1 中真并且在 w 中假。因为 A_1 在 w 中假，并且⊃(□A_1，A_1)在 w 中真(是 M 系统一个有效公式替换的实例)，□A_1 在 w 中将是假的。这就意味着有一个世界 w_2，使得 Rww_2，并且 A_1 在 w_2 中为假。那个世界不是 w，因为～Rww，并且它不是 w_1，因为 A_1 在 w_1 中真而在 w_2 中假。因此，有某个命题 A_2，它在 w_2 中真而在 w 中

409 假。让我们将以上所述作如下概括,用箭头表示可达性关系:

11.5.4

	w	w_1	w_2
A_1	F	T	F
$\Box A_1$	F		
A_2	F		T
$\vee A_1A_2$	F	T	T

既然 $\vee A_1A_2$ 在 w 中假,那么 $\Box\vee A_1A_2$ 在 w 中也假(根据 $\supset(\Box A, A)$ 在 M 系统中对于任何公式 A 都有效的假设),因此有某个世界 w_3,使得 Rww_3,并且 $\vee A_1A_2$ 在 w_3 中假。因为 $\vee A_1A_2$ 在 w_1、w_2 中真,所以 w_3 不可能跟 w_1w_2 是同一个世界。并且,由于 $\sim Rww$,所以 w_3 也不可能跟 w 是同一世界。设 A_3 是一个命题,若它在 w 中假而在 w_3 中真,则我们就有 11.5.4′对 M 系统更完整的刻画:

11.5.4′

	w	w_1	w_2	w_3
A_1	F	T	F	
$\Box A_1$	F			
A_2	F		T	
$\vee A_1A_2$	F	T	T	F
$\Box\vee A_1A_2$	F			
A_3	F			T
$\vee A_1A_2A_3$	F	T	T	T

很明显,这种构造 w_1、w_2、w_3 世界的方法,可以不加限制地使用下去,在这个序列里,每构造另外的一个世界 w_i,都能发现命题 A_i 在 w_i 中是真的,但在 w 中是假的。由于 $\vee(A_1, A_2, \cdots, A_i)$ 在 w 中将是假的,$\Box\vee(A_1, A_2, \cdots, A_i)$ 在 w 中也将是假的,因此就有世界 w_{i+1},使得 Rww_{i+1},并且 $\vee(A_1, A_2, \cdots, A_i)$ 在世界 w_i 中假。世界 w_{i+1} 总是跟 $w_1, w_2, \cdots, w_i$ 不同的,因为 $\vee(A_1, A_2, \cdots, A_i)$ 在所有这些世界里都是真的,同时跟 w 也不同,因为 $\sim Rww$ 而不是 Rww_{i+1},因此,M 系统必然包含无限个世界,这就同只含有限个世界的假设相矛盾。

定理 设 M 是这样一个模态系统,它只包含有限多个世界,并且其中任何两个世界是可辨认的,用 R 表示 M 系统的可达性关系,如果 $\supset(A, \Box\Diamond A)$ 在 M 系统里对任何公式 A 都有效,那么 R 就是对称的。

证明:假定我们有满足以上条件的模态系统 M,但在其中关系 R 不是对称的。因此就有两个世界 w 和 w_1,使得 Rww_1,但 $\sim Rw_1w$。因此就有命题 A_1,使得 A_1 在 w 中真,而 w_1 中假。这样,$\Box\Diamond A_1$ 在 w 中便是真的(因为

A_1 和$\supset(A_1,\Box\Diamond A_1)$两者在那里都是真的），这就意味着$\Diamond A_1$ 在所有 w 的可达世界里都是真的，尤其在 w_1 中为真，因此 A_1 在某个 w_1 的可达世界 w_2 中也真。由于 A_1 在 w_1 中假而在 w_2 中真，所以 $w_2\neq w_1$，因此，有命题 A_2 在 w 中真，而 w_2 中假。这样，我们就有以下对 M 系统的部分描述：

410

11.5.5

	w	w_1	w_2
A_1	T	F	T
$\Box\Diamond A_1$	T		
$\Diamond A_1$		T	
A_2	T		F
$\wedge A_1A_2$	T	F	F
$\Box\Diamond\wedge A_1A_2$	T		

（$w \to w_1 \to w_2$）

既然$\Box\Diamond\wedge A_1A_2$ 在 w 中是真的，$\Diamond\wedge A_1A_2$ 在 w 的所有可达世界中都真，特别是在 w_1 中真，这意味着$\wedge A_1A_2$ 在某个 w_1 的可达世界 w_3 中是真的。世界 w_3 跟 w_1 和 w_2 都不同，因为$\wedge A_1A_2$ 在 w_1 和 w_2 中都假而在 w_3 中是真的，并且 w_3 不同于 w，因为 Rw_1w_3 而不是 Rw_1w。设 A_3 是一个在 w 中真而在 w_3 中假的命题，那么$\wedge(A_1,A_2,A_3)$在 w 中真，而在 w_1，w_2 和 w_3 中假。这样，命题$\Box\Diamond\wedge(A_1,A_2,A_3)$在 w 的一切可达世界都是真的，特别是在 w_1 中真，这意味着$\wedge(A_1,A_2,A_3)$在某个 w_1 的可达世界 w_4 中为真。根据上述同样理由，w_4 同 w,w_1,w_2,w_3 都不同。很清楚，这种构造可以不加限制地继续下去。已经找到一个 w_1 的可达世界 w_i，这个 w_i 不同于 $w,w_1,\cdots,w_{i-1}$，我们就可以知道有一个命题 A_i 在 w 中真，而在 w_i 中假，并且$\wedge(A_1,A_2,\cdots,A_i)$在 w 中真，而在 $w_1,w_2,\cdots,w_i$ 中都是假的。命题$\Box\Diamond\wedge(A_1,A_2,\cdots,A_i)$在 w 中真，这意味着$\wedge(A_1,A_2,\cdots,A_i)$在某个 w_1 的可达世界同 $w,w_1,\cdots,w_i$ 不相同（理由为前述）的 w_{i+1} 里真，既然这样的构造可以不断继续，M 必定包含无限个世界。这就跟 M 只包含有限个世界的假设相矛盾。

定理　设 M 是一个模态系统，使得它只包含有限多个世界，并且其中任意两个世界是可辨认的，带有可达关系 R，那么，如果$\supset(\Box A,\Box\Box A)$在 M 系统对于任何公式 A 都有效，则 R 是传递的。

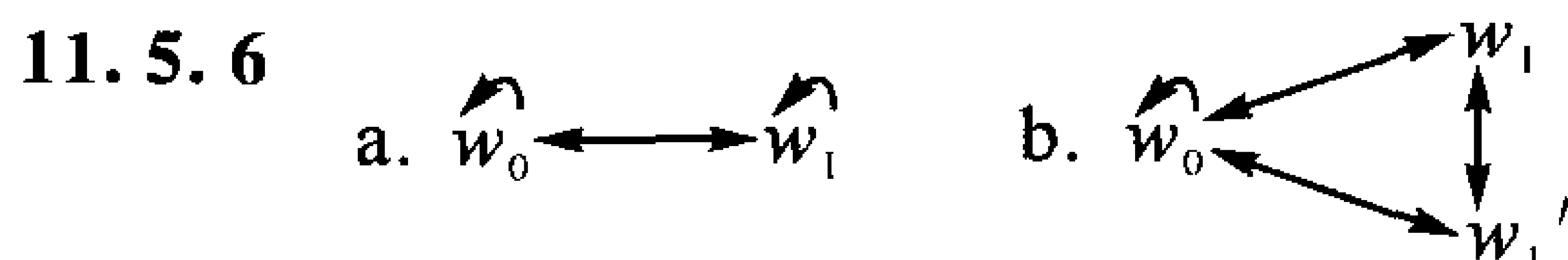
证明：假设 M 是一个满足以上条件的模态系统，并且关系 R 不是传递的。因为 R 不是传递的，所以有这样一些世界，使得 $Rw'w$，$Rw'w''$ 但 $\sim Rww''$。由于 M 系统只包含有限个世界，那么，w 的可达世界也是有限的，我们称之为 $w_1,w_2,\cdots,w_n$，因为 w''和 w 不是可达的，w''不在 w_i 中。对于任何一个 $i(1\leqslant i\leqslant n)$来说，有一个命题 A_i 使得 A_i 在 w_1 中真，但在 w''中假。设 B 代表$\vee(A_1,A_2,\cdots,A_n)$。我们在这样的情况下选取 B，使得 B 在 w_1，$w_2,\cdots,w_n$ 中都真，而在 w''中是假的。由于 $w_1,\cdots,w_2$ 都是 w 的可达世界，

411

并且 B 在所有这些世界里都是真的，因此，□B 在 w 中是真的。因为 ⊃(□B,□□B)在 M 系统中有效，所以□□B 在 w 中也是真的。这意味着□B 在 w 的一切可达世界都是真的，特别是在 w' 中为真。同样，B 在 w' 的一切可达世界里都是真的，故在 w'' 中是真的。然而，我们选取的是 B 在 w'' 中假的情况。因此，从上面给定的前提导出了矛盾，说明这个定理能够成立。

M 系统中世界可辨认的假定，只是对自返性结果是本质的。在一个没有可达关系是自返性的模态系统里，对⊃(□A,A)来说有效是可能的，假如某个世界有一个面貌极相似者(doppelgänger)，在这个面目极相似的世界中相同的命题是真的，并且它同别的世界具有相同的可达关系，除非这个给定世界只同它的"面貌极相似者"是可达的，而不是同它自己。例如：比较 11.5.6a 这个"正规"的世界系统同它密切相关的 11.5.6b，后者对于世界 w_1 还有一个"极为相似者"w_1'：

11.5.6



在任何模态系统里，□A 在特定的世界是真的，当且仅当 A 在所有世界是真的，因此，⊃(□A,A)在每个系统里都有效，尽管在 11.5.6b 中可达性关系不是自返的。

用一个可供选择的模态系统 M* 取代一个给定的其中某些世界有"极为相似者"的给定模态系统 M 是可能的，在 M* 系统里，除了没有"极为相似者"外，本质上同 M 系统相同。特别是，如果相同命题在 w 和 w' 中都真，把等值关系≡定义为 $w \equiv w'$，在这个条件下，使 M* 系统的世界的类和 M 系统世界的类相同。同一个命题在世界 w 和 w' 中都真，用 w^* 表示包含 w 同类世界(也就是 w^* 由所有跟 w 相同世界构成)，如果 w_1^* 包含世界 w_{1a} 并且 w_2^* 包含世界 w_{2a}，使得 $R_{w_{1a}w_{2a}}$，那么，$R^* w_1^* w_2^*$ 成立。最后使那些在世界 w 中真的命题在世界 w^* 中同样为真。于是我们便得到这样一种情况，属于 M* 的世界没有"极为相似者"，但 M* 本质上相同于 M，因为 M* 中的真值和可达性确实同 M 中的真值和可达性一致。特别是，前边定理中给出的三个公式的每一个在 M 中是有效的，当且仅当在 M* 里是有效的。R 是对称的，当且仅当 R* 是对称的。同样，R 是传递的，当且仅当 R* 是传递的。因此，对第二、第三两个定理的可区别性要求可以不予考虑。然而，不存在这样的情况：R 是自返的，当且仅当 R* 是自返的；实际上，若 R 是像 11.5.6b 中那样，那么 R* 将像 11.5.6a 中那样，因而 R* 是自返的，而 R 不是自返的是可能的。由此看来，由 M 出发构造 M*，是允许人们去证明对称性和传递性定理更为一般的形式，尽管自返性定理除外。

412

12 可能世界的运用

12.1 “建构世界”谓词

一种非正式的习惯在语言学家中流行：把某些动词和形容词说成是“建构世界”的，把那些谓词的补足语说成是指各种可选择的世界。例如，把12.1.1a中的*believe*（相信）的补语（即小句*I have an elder sister*）说成是指一个“奥斯卡的信念世界”而不是“真实世界”，把12.1.1b中*want*（想要）的补语（即底层的小句*someone helps John*（某人帮助约翰））说成是指一个“约翰的希望的世界”：

12.1.1 a. Oscar believe that I have an elder sister.（奥斯卡相信我有一个姐姐。）

b. John wants someone to help him.（约翰希望有人帮助他。）

在这一节中，我将试图发展这个非正式的方法来精确地探讨一些东西，并且在这个过程中论述一些已经用这样的“世界”讨论过的句法和语义问题。

首先考虑这个问题，即说明代词在什么地方能够同它们的先行词相关。一个建构世界谓词的补语内部的NP有可能是一个不在这个谓词的补语中的代词的先行词，甚至可能是一个在某个另外的建构世界谓词补语中的代词的先行词：

12.1.2 Tom expects to catch <u>a fish</u> and intends to fry <u>it</u> to dinner.（汤姆希望抓到<u>一条鱼</u>并且把<u>它</u>煎了下饭。）

这里谈到的12.1.2的解释是“非指称的”，它不意味着存在着一条特定

的汤姆希望捉住的鱼。对于非指称的 NPs 的通常的处理(例如,奎因(Quine,1960:154—56))在这儿是注定要失败的:在这种处理中,非指称的 NP 受狭域存在量词的约束(在这种情况下,"汤姆抓 x"就必定是存在量词的辖域),因为这个应当假定为约束变项的重述的代词,是在约束它的量词的辖域之外的。但是,用上下文和作为对奎因研究的一种替换物的 10.6 节中发展的 CD 来进行分析,会遭到几乎是不光彩的失败:虽然在 12.1.2 的解释中,*a fish* 是被参照地运用的(即,其中第一个联结肢说的是有一条汤姆想要捉到的特定的鱼,正如《白鲸》(*Moby Dick*)中亚哈伯船长想要叉住的那条特定的鲸),这种解释当然允许这样一种分析,但是 12.1.2 的非参照的解释却不允许,因为第一个联结肢不是表达一个存在命题,而只是某个**包含**存在命题的东西。这种代词一先行词关系的可能性依赖于出现在主句中的谓词是什么。

415

12.1.3 a. Tom expected to inherit $50000 and hoped/* managed to buy a house with it. (汤姆希望继承50000 美元的遗产并且希望/* 设法用它买一座房子。)

b. It's certain that you'll find a job, and it's conceivable that it will be a good-paying one. (你肯定会找到一个工作,可以想象它将是报酬甚丰的。)

b′. ?? It's conceivable that you'll find a job, and it's certain that it will be a good-paying one.

c. Gladys intends to buy an apartment building and is considering turning it into a condominium. (格拉迪斯想要买一套公寓,并且考虑把它的所有权转为他个人所有。)

c′. * Gladys is considering buying an apartment building and intends to turn it into a condominium.

根据莱柯夫的观点(1972a:615ff),我将把上述区别归结为各种谓词所允许的它们的补语和各种属于考察范围的各种"世界"之间的关系的区别。

致使语言学家用"世界"来讨论建构世界谓词的第二个问题是决定一个复杂句的预设,特别是决定一个句子的构成成分的预设与全句预设的关系。这就包括诸如为什么 *regret*(后悔)小句的预设(Mary's parents have only one child)是 12.1.4a 中的而不是 12.1.4b 中主句的一个预设(在某种意义上)这样的问题:

12.1.4 a. Mary is sure that her parents regret that they have only one child. (玛丽相信她的父母亲后悔他们只有一个孩子。)

b. Mary thinks that she has no brothers and sisters, and she is sure that her parents regret that they have only one child.

下面我将概述卡尔图南(Kartunen,1974)关于语用预设的论述的一个扩充部分,这种语用预设是根据摩根(Morgen,1973)的观点提出来的,并且用它来说明与建构世界谓词有关的预设现象。

另外,有一个联系到人称的语法特征的重要问题,这个特征曾经偶尔用世界来分析。正常情况下,*I/me/myself* 在同一个语句中的两次出现必须是相互照应的。相应地,当我们所说到的这些词项都是第一人称单数时,与互指相伴随的反身化过程,就是强制的了: 416

12.1.5 a. I kicked myself/* me.(我踢自己/* 我。)

b. Marge asked me about myself* /me.

然而,也可能得到像 12.1.6 中的语句中那样的非互指的第一人称代词:

12.1.6 a. I dreamed that I was Brigitte Bardot and I kissed me.(我梦见我是布里吉特·巴道特并且我吻我。)

b. If I were you, I'd kiss me.(如果我是你,我就吻我。)

c. If we were the bosses, we wouldn't hire us either.(如果我们是老板,我们也不会雇我们。)(例子出自雷斯(Reis),1974:158)

第一人称代词的多种指称产生于句子暗指一个可供选择的世界,在这个世界中说话者(或一个包含说话者的人的集合,如在 12.1.6c 那样的复数的场合)表现为从另一个人的优越的观点体验某些东西。

在上述讨论的大部分,我把"世界"一词加了引号,理由有二:首先,在许多场合中,建构世界谓词涉及的不是一个单一的世界,而是一个开放的世界类。如在 12.1.1b 中,补语不加选择地指许多其中有人帮助约翰的世界中的任何一个。其次,所谓的信念世界、希望世界、梦幻世界等都不是单一的世界,而是整个模态系统。马克的信念不只是同他作为真实的那个世界有关,而且同他对那个世界的可供选择的世界是什么的概念有关。当我把马克的信念在一个模态命题中解释时,我就是对他解释关于什么对他是一个"真实世界"的可选择世界的一个信念,而不是对我来说什么是我的"真实世界"是可选择世界的一个信念。这一点可以通过下面这样的例子来说明:

12.1.7 a. Mark believe that Bill, whom I know to already be in Pittsburgh, can't possibly be in Pittsburgh yet.(马克相信比尔不可能还在匹兹堡,而我早就知道他在匹兹堡了。)

b. Pythagoras thought that π was a rational number.(毕达哥拉斯认为 π 是有理数。)

c. Oliver think it's possible that John F. Kennedy, who we all know was killed in 1963, is still alive in a secret location in Texas.(奥立弗认为可能肯尼迪仍然在德克萨斯的一个秘密地方生活着,而我们都知道他被害于1963年。)

“信念世界”可以包含那些说话者不仅不认为在真实世界中存在的客体,而且可以包含那些认为在任何一个值得考虑的可供选择的世界中都不存在的

417 对象:

12.1.8 a. Larry thinks I have an elder sister named Mary.(拉里认为我有一个名叫玛丽的姐姐。)

b. Janet is convinced that there is a largest prime number.(杰耐特确信有一个最大的素数。)

c. My neighbor's son is worried that there may be a three-headed fire-breathing monster lurking under his bed.(我邻居的儿子担心可能有一个三头喷火的妖怪藏在他的床底下。)

信念世界也可能缺乏在真实世界中存在的对象,而且一个信念命题可能为假,只是由于所说到的信念是关于一个事物的,而这个事物是这个人在他的信念世界中并不相信的。因此,由于柏拉图(像一切希腊人)不具有把零作为一个数的概念,所以12.1.9a为假,并且,由于完全相同的理由,12.1.9b为假。也就是说,对柏拉图来说,并不存在乔姆斯基这个人,也不存在$0\times7=0$这样的命题:

12.1.9 a. Plato believed that $0\times7=0$.(柏拉图相信$0\times7=0$。)

b. Plato admired Chomsky.(柏拉图钦佩乔姆斯基。)

这并不意味着“$0\times7=0$”在柏拉图的信念世界中为假:只是这个命题对他来说不存在罢了。因此,如果你采用辛提卡(Hintikka,1969a)对信念的处理方法,即“a相信S”为真当且仅当S在所有a的信念为真的世界中都为真,那么你就不能把一个世界的标准概念假设为命题真值的一个**完全的**说明。因为要允许12.1.9a假,你就不应当被要求接受荒谬的世界,在这些世界中柏拉图的所有信念为真,而$0\times7=0$为假:12.1.9a的假不是因为柏拉图的信念允许0×7是一个不是0的东西,而是因为$0\times7=0$这个命题没有由柏拉图的信念所提供。

信念世界甚至可以同逻辑的另外一种说法相一致,而不是同真实世界相一致,这种世界对分析这样的语句是一种合适的设计,在这种分析中一个标准逻辑的信徒准确地把信念归于一个直觉主义者(或者相反)。

让我们来看看10.4节中给出的语用预设描述是怎样适用于12.1.4这

样的语句的。即使预设的命题(玛丽的父母亲只有一个孩子)显然不必是语境的一个部分,与 *regret*(后悔)相联系的语用预设在 12.1.4b 中也得到了满足。这个语句联系到包含了共同知识的语境,而这个共同知识是与玛丽的父母亲有两个孩子这个命题相冲突的。可是,假设我们不但考虑关于(可能的)真实世界的共同知识,也考虑关于出现在话语中的各种其他世界的共同知识,从 12.1.4b 我们就不但可以接受到有关真实世界的信息(即玛丽所具有的信念),也可以接受到玛丽信念世界的信息(即在这个世界中,玛丽没有 418 兄弟姐妹,并且她的父母亲后悔他们只有一个孩子)。因此,让我们不只假设一个单一的语境和一个单一的语境域,而是为话语所涉及的每一个世界假设一个语境和一个 CD,此外还要假设语用预设要求与小句相关的语境和 CD,在这个小句中预设的载体出现。例如,12.1.4b 中,*regret* 的语用预设与其中玛丽的父母亲被说成是与后悔的世界相联系,即与玛丽的信念世界相联系。由于 *think* 的第一个联结肢把玛丽信念世界的语境加给玛丽没有兄弟姐妹这个命题,第二个联结肢就解释为与语境相关,并且因此 *regret* 对语境的要求就得到了满足:信念世界的语境需要玛丽的父母亲只有一个孩子。

如果对出现在话语中的世界间的关系作出了一个重要规定,那么同样的研究也解决了 12.1.2 产生的问题。12.1.2 中涉及三个世界:真实世界,如果汤姆的希望得到满足所产生的世界,以及如果汤姆实施他的意图所产生的世界。然而,意图在满足希望方面不是必然的:只有当汤姆捉了一条鱼,才产生了他煎所捉鱼的可能性。因此,这里意图世界在某方面说是取决于希望世界的,即在如果我们正在谈论的是与这个希望无关的一个意图,那么这个意图世界也就变了。我将把这种依赖性看作蕴含着“起支配作用”的世界的语境和 CD 延续到那个依赖世界,除非那个依赖世界的建立不同于起支配作用的世界。因此,例如,汤姆对希望世界来说就将是 CD 的一员,并且真实世界语境中的所有命题也都将属于希望世界的语境,除非它们在“汤姆将捉一条鱼”这个命题上产生了矛盾(比如,如果“汤姆不能捉住一条鱼”这个命题属于真实语境,那么它就不带到希望世界的语境)。

让我们把与 12.1.2 相联系的语境和 CD 分别叫作 X 和 Y,把三个世界叫作 w、w'、w'',并且让我们确定在 12.1.2 的各个相关点上,每一个世界的语境和 CD 是什么。对 *it*(或在 12.1.2 中可以用来替换 *it* 而不改变意义的 *the fish*)的解释是与 w''的语境和 CD 相联系而得到的,因为 w''是 *intend*(想要)的补语所涉及的世界。由于 w''-CD 包含了一个(即为 a)成分,这个成分同 w'-CD 和先行词相应的成分相等(由于命题“那个成分是一条鱼”属于

419 w''-语境)，代词和有定摹状词就可以解释为有这个给定的先行词。

12.1.10

	Context/CD at *a*	Context/CD at *b*	Context/CD at *c*
w-cont	X	X∪{T expects to catch a fish}	X∪{T expects to catch a $fish_i$, T intends to fry *i* for dinner}
w-CD	Y	Y	Y
w'-cont	X	X∪{T catches *e*, *e* is a fish}	X∪{T catches *e*, *e* is a fish}
w'-CD	Y	Y∪{*e*}	Y∪{*e*}
w''-cont		X∪{T catches *e*, *e* is a fish}	X∪{T catches *e*, *e* is a fish, T fries *e* for dinner}
w''-CD		Y∪{*e*}	Y∪{*e*}

12.1.4a 看来好像语用地预设玛丽的父母亲只有一个孩子的理由是，除非在先的语境已经提供了玛丽信念世界的有关信息，这个信息是由 12.1.4b 中 *think* 补语的第一个联结肢提供的，信念世界的语境将只包含现实世界语境中的命题，并且因此信念世界语境就不能满足 *regret* 的要求，除非真实世界语境也满足了这个要求。大多数作者在用满足预设来区别不同语境的作用方面是失败的，这种失败大部分应归因于关于各种建构世界谓词是预设的"洞穴(holes)"(正如朗根多恩(Langendoen)和沙文(Savin)1971 年所主张的)还是预设的"楔子(plugs)"(卡尔图南，1973)的许多无结果的讨论。摩根(1973)似乎是得出建构世界谓词，既不是明确的楔子也不是明确的洞穴的第一人。例如，摩根观察到，虽然 12.1.11a 在正常情况下把阿丽丝的房子着火了这个命题传递给听话者，但是如果这个命题是出现在 12.1.11b 这样的语境中，就不是那么回事了：

12.1.11 a. Tom thinks Alice doesn't know her house is on fire. (汤姆认为阿丽丝不知道她的房子着火。)

b. Betty: Tom thinks Alice's house is on fire.

Marvin: How on earth could he think that? Surely if Alice's house was on fire, she wouldn't just be sitting in the next room doing a crossword puzzle—she'd be trying to save her collection of James Joyce manuscripts from

the fire.

Betty:Tom thinks Alice doesn't know her house is on fire.

(贝蒂:汤姆认为阿丽丝的房子着火了。

玛文:他到底怎么会这样想的?如果阿丽丝的房子着火了,她一定不会恰好坐在隔壁的屋子里玩填字谜——她一定设法把所收集的詹姆斯·乔依斯的手稿抢出来。

贝蒂:汤姆认为阿丽丝不知道她的房子着火了。)

420

12.1.11b 的语境似乎"滤掉"12.1.11a 的明显的预设,这是由于贝蒂的一句话提供给听话者有关她第二句话所牵涉的同一个可选择世界的信息。她的两句话都以 *Tom thinks* 开头,这一点并不重要,因为不同的谓词可以指同一个世界,正如下面的例子:

12.1.12 Larry thinks I have a sister named Mary. He is convinced that my sister Mary is working for a Ph. D. in anthropology.(拉里认为我有一个名叫玛丽的姐姐。他确信我姐姐玛丽在攻读研究人类学的哲学博士学位。)

12.1.12 中的两个建构世界谓词涉及的是同一个"拉里的信念世界"。12.1.12 中的第一句告诉听话者在这个世界中说话者有一个名叫玛丽的姐姐,第二句告诉听话者在同一个世界中说话者的姐姐玛丽(不是真实世界中的一个人,而是拉里信念世界中的一个个体)在攻读研究人类学的哲学博士学位。如果 12.1.12 中的第二个语句用于不同的语境(也就是对于拉里的信念什么也没有说的语境),就可解释为是拉里关于真实世界个体的一个信念,并且理所当然地认为说话者有一个名叫玛丽的姐姐。不论在哪一种情况中,*my sister Mary* 这个有定摹状词都会从拉里的信念世界中选出一个个体来;除非语境在信念世界中创造存在一个是说话者的名叫玛丽的姐姐的非真实的个体,否则这个个体就与真实世界的一个个体相等同。

也存在这样一些场合,其中信念世界 CD 在缺少属于真实世界 CD 的一些个体方面,有别于真实世界 CD。

12.1.13 Agnes thinks I have only one older brother and that my older brother regrets that I am a second son.(阿格尼丝认为我只有一个哥哥并且我哥哥对我是次子表示遗憾。)

如果 12.1.13 是在一个包含了说话者有两个哥哥这样的命题的语境中说出的,这两个哥哥都属于这个语境范围,那么 *my older brother* 就不是从真实世界的语境范围而是从另一个可选择的语境范围中选取一个指称对象,在另一个可选择的语境中,或者一个真实世界的哥哥消失了,或者可选择世界

的一个哥哥相当于真实世界的两个哥哥。

一个人具有什么样的渴望、意向和恐惧，以及他可以命令或要求些什么，这一切并不直接依赖于真实世界，而是依赖于他的信念。我实际上已经采用了把一个作为它可选择的世界而引入的世界叫作**支配**(governing)这个世界的做法，而且我将继续这种实践，在涉及渴望、意向、命令等的语句中进行限制。我将把补语的**参照世界**(reference world)(即补语要描述的世界)作为并不是由主句指称的世界支配，而是由人们的信念世界支配。因此，在对 *Arthur wants to catch a unicorn* 这类语句的分析中，我将谈到三个世界：主句的参照世界(即说话者看作是真实世界的世界)，亚瑟的信念世界，以及补语的参照世界：一个其中亚瑟的特定愿望得到实现的世界；第一个世界支配第二个世界，第二个世界支配第三个世界，并且第一个世界只是间接地支配第三个世界。请注意，在这种情况下，一个语句的分析包含一个不是作为它任何部分的参照世界的世界。运用增加，偶尔也运用删除、分裂或者合成的方法，从(直接)支配一个给定世界的语境和 CD 中推出了这个给定世界的语境和 CD。

421

在 12.1.14 中，*it* 的可接受性是由于在信念 CD 中出现了一个客体 *a*，以致“*a* 是一个独角兽”和“*a* 在吃亚瑟的玫瑰”处在信念语境中，同时，*it's horn* 的可接受性也是由于同样的道理。再加上命题 *Every unicorn has a horn* 出现在信念语境中，这个命题是从真实语境进入信念语境的：

12.1.14 * Arthur stupidly thought that a unicorn had been eating his roses, and he wanted to catch it by throwing a rope around its horn.(亚瑟傻乎乎地认为有一头独角兽在吃他的玫瑰，并且他想扔一根绳子套住它的角，把它捉住。)

12.1.15 与 12.1.14 的不同处在于，用了 *manage*(设法)这样的蕴涵性动词(implicative verb)就具有与高一层次(superor-dinate)从句相同的指称世界：

12.1.15 * Arthur stupidly thought that a unicorn had been eating his rose, and he managed to catch it by throwing a rope around its horn.

如果把最高的 S 看作是真实世界，那么我们就可以得出这里 *manage* 的补语也把真实世界当作它的参照世界的结论，因为真实世界的语境和 CD 并没有为 *it* 和 *its horn* 提供指称对象。12.1.15 是不正常的。*manage* 小句 *manage* 补语参照世界的相同性是关于蕴含性动词更为一般的观点的一部分，也就是说，这个补语的小句同蕴含性动词小句共有**一切**参照点，例如，正像卡尔图宁(1971b)看到的，它们共有相同的时间参照：布伦达设法打开坛

子的时间，也就是他打开坛子的时间；奥斯卡厚颜无耻地叫你擦亮他鞋子的时间，也就是他叫你擦亮他鞋子的时间。

12.1.3 中一些例子在可接受性方面的差别可以归于对参照世界的考虑。举个例子说，12.1.3c 中格拉迪斯所考虑的是满足她意向方面的偶然性，也就是她把相应于她所考虑的东西的那个世界作为参照世界，这个世界详细说明满足她意向的情况。12.1.3c′的不可接受性反映了这样的事实，即人们的意向只可能基于他们所确信的东西，而不是基于那些只是使他们开心的想法。 422

12.1.16 a. Gladys intends to buy an apartment building and is considering turning it into a condominium.

b. ?? Gladys is considering buying an apartment building and intends to turn it into a condominium.

到此为止的讨论中所用到的“信念世界”和“梦幻世界”这两个术语还是合适的，这主要是因为信念和梦幻的相对稳定性：人们可以在某一个时间具有一个单一的信念集合（这些信念可能是不一致的，但仍然是一个集合），而人们在某个时候只能做一个梦，第二个梦只有在前一个梦结束后才能开始。但是与希望和命令相关的那些世界却没有同等合适的类似术语，因为人们实际上可能同时具有独立的希望集或者独立的命令集。举个例子说，你可以既想在希腊度夏，又想在墨西哥度夏，而不必然要同时既在希腊又在墨西哥度过夏天这样的矛盾希望。同样，人们可能既命令帕特丽夏弹钢琴，又命令斯坦阻止任何人弹钢琴，人们必须把一个命令是否被服从这个问题与另一个命令是否被服从的问题区分开来，而不要由于说到命令被服从的那个世界而把这两个问题混为一谈。因此虽然用可选择的世界讲希望和命令是有意义的，但是说“阿丽丝的希望世界”或“奥斯卡的命令世界”却是没有意义的。

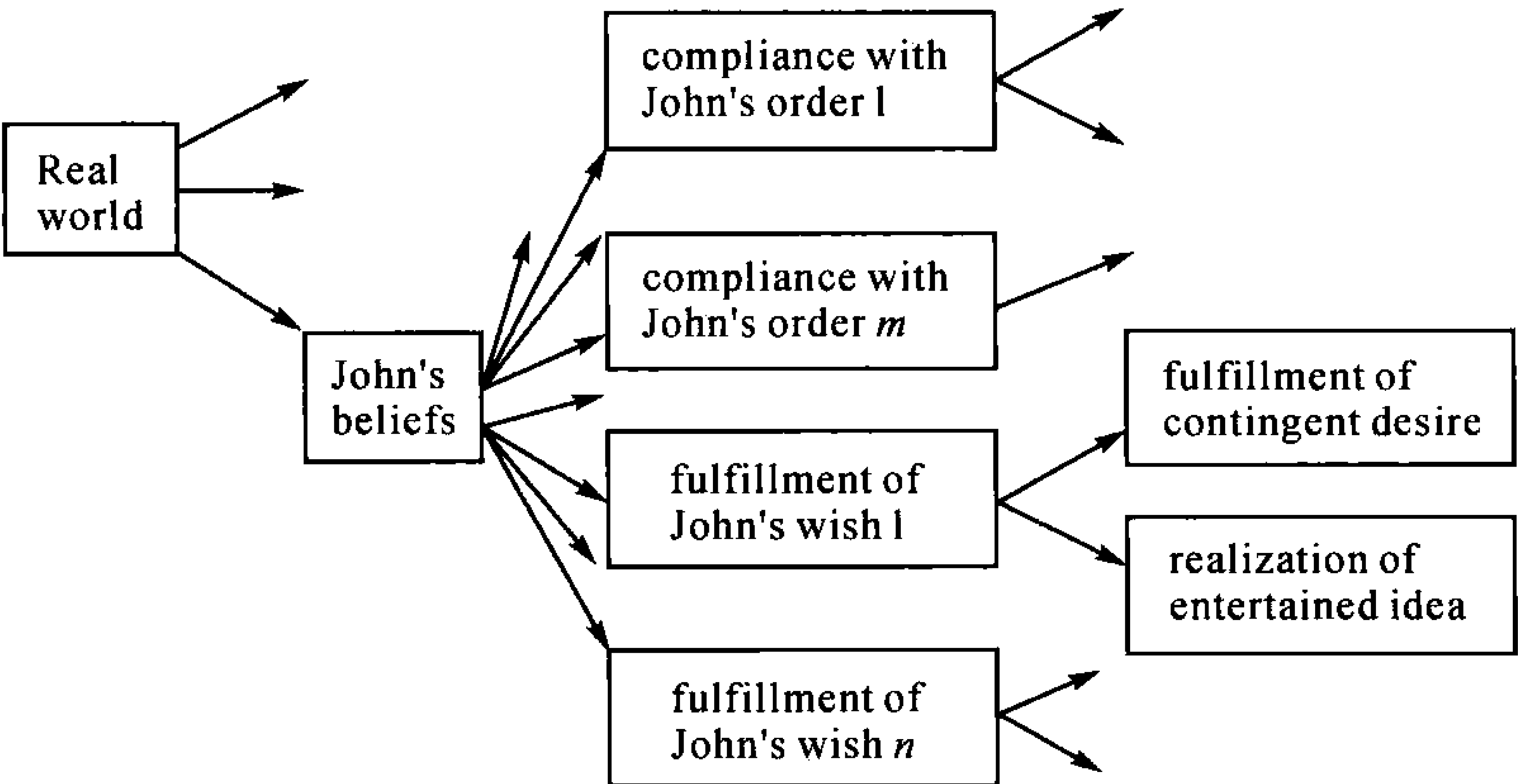
采用可选择世界的处理似乎是需要的，这是由于下面的事实，即可以运用代词和有定摹状词，这些代词和有定摹状词不是指称真实世界的实体，而是指称只有在希望和信念得以满足时才可以识别的实体，并且代词和有定摹状词还可以出现在分离谓词的补语中：

12.1.17 a. Nancy wants to write a short story and hopes she can get *Playboy* to accept it.（南希想要写一部短篇小说，并且希望她能使《花花公子》接受它。）

b. Morris ordered me to write a piano sonata and suggested that I put lots of modulations in the slow movement.（莫里斯命令

我写一部钢琴奏鸣曲，并且建议我在慢板中插入大量变调。)

如果人们仅仅避免"希望世界"这样的术语，这个术语令人误解为有一个单
423 一的希望系统，这个系统同时得到满足的问题是有待解决的，并且简单地用说一个特定的世界在一个特定人那儿与一个特定的希望或命令的满足相应这样累赘的话来代替，那么问题可能就非常清楚了。这些世界可以为与愿望、希望等等得到满足的相应的其他世界充当参考世界，这就是像 12.1.17a 那样，根据一个给定希望的满足而偶然产生的，在 12.1.17a 中 *hope* 的补语指称一个在其中第一个联结肢中的 *want* 得到满足的世界。



各类谓词意义的细节可以在这些谓词的补语可以用什么作为参照世界上加以各种限制。例如，考虑一下，对于通过互换其中的两个主要动词而从 12.1.17b 中得来的这种古怪句子的根据是什么？

12.1.18 ? Morris suggested that I write a piano sonata and ordered me to put lots of modulations in the slow movement.

一个命令形成了听话者方面实行谈论中的这个行为的义务。但是听话者的行为是在真实世界中实行，而不是在可供选择的虚构世界中实行的，在我没有实行莫里斯要我写一部钢琴奏鸣曲建议的虚构世界中，我就没有慢板去插入任何变调来执行他的命令。把相应于 *suggest* 的补语的世界当作 *order* 的补语的参照世界，这就会导致一个不合式的(ill-formed)命令：一个命令，使得"遵从它"这个概念是否是可理解的，取决于人们显然自由作出的一个选择。(注意 12.1.18 中命令古怪性的类型是完全不同于以下命令的古怪
424 性，也就是即使在决定什么能够构成服从是毫无问题的情况下，服从它也是不可能的，例如，命令某人通过念咒把铅变成金，或者命令某人在半小时内写出十卷中国历史。)

至此，我已经描述了我想把什么当作命题和对象进入与出现在一段话

语中的各个世界相关的语境和语境域的“正常”途径。有一类重要的场合，在这类场合中，命题和对象是根据与正常的途径不同的方法进入语境和CD的，这类场合在彼得·吉奇(Peter Geach，1967)的著名论文中第一次被讨论，这篇论文论述了在下列句子中强调的NP之间的互参关系：

12.1.19 Jake believes that a witch has ruined his crops, and Zeke is convinced that she(the selfsame witch)has cursed his cows.(杰克相信一个巫婆毁坏了他的庄稼，并且泽克相信她(这同一个巫婆)诅咒他的母牛。)

吉奇认为，要说明这种互参性，标准谓词逻辑的工具是不够的：标准的量词理论允许12.1.19中的*she*只同一个约束变项的实例相当，这个约束变项是受一个量词约束的，这个变项和它的先行词都在这个量词的辖域之中。但是既然它和它的先行词在12.1.19是处于两个分离的联结肢，那么一个单独量词可以约束它们两个的唯一办法就将是，这个量词以整个并列结构作为它的辖域，产生的公式就只能与12.1.19的参照解释相应(这个解释可以释义为“有一个巫婆，使得杰克相信她毁了他的庄稼并且泽克相信她诅咒他的母牛”)，而不作非参照的解释。10.6的建议避免了这种特殊困难，因为一个存在量化NP为先行词的代词，不再需要在这个存在量词的辖域内：它可能只是那个量化NP得以利用的“话语所指对象”的一个重复。然而立刻就会出现一个相关的困难：这里的话语所指对象只能在话语的这些部分起作用，这些部分的参照世界是(或受支配于)杰克的信念世界，并且12.1.19中的代词是在其参照世界不是杰克的信念世界而是泽克的信念世界的12.1.19的一个部分中。

其实，由12.1.19表现出来的问题每天都在正规科学的活动中产生，例如12.1.20可以用粒子物理学或者射电天文学或者甚至语言学中有争议的观点很容易地构造出来：

12.1.20 Smith believes that the strange radio emission that his radio telescope picked up comes from a quasar, and Sakamoto is convinced that that quasar is responsible for the variation that he has observed in the spectrum of the crawfish nebula, but if you'll look at this calculation, you'll see that there couldn't possibly be a quasar in that location. 425

(史密斯相信他的射电远镜接收到的奇怪的射电发射来自一个类星体，并且板本相信由于这个类星体他在退缩的星云无线电频谱中观察到了变化，但是如果你检查这个预测，你将发现在那个区

域不可能有一个类星体。)

12.1.19－20 的似真性依赖于我们能够用它来想象一个人的信念被传递到另一个人并且被另一个人接受。例如,如果人们在 *believe* 前插入 *secretly*(秘密地),那么 12.1.19－20 就变得十分奇怪。确实,信念和假设的对象从一个人的信念世界到其他人的信念世界的这种转移使得科学交际成为可能。12.1.19 的可接受性反映的不仅仅是这里所讨论的世界和语境的框架,也反映了采取 12.1.19 和 12.1.20 的科学社会学中一个基本的机械论方面的知识的框架。的确,12.1.19 仍然不符合这一节的框架,因为这个科学社会学的原则只告诉人们,这个巫婆以及她毁坏了杰克的庄稼这个命题,可以转移到泽克的信念世界:而这个原则或 12.1.19 的第一个联结肢却没有告诉我们它们已经转移到那儿了。

许多建构世界谓词都有相应的否定式,例如,*deny* 的一个意思是 *think* 或 *believe* 的相应否定式,*forbid* 是 *order* 的一个相应否定式。这些词项带有包含非参照的 NP,但不允许这些非参照的 NP 像"肯定的"建构世界谓词那样的方式充当后续句的先行词。

12.1.21 a. Arthur thinks that a unicorn has been eating his rose. He hopes can catch it.

a′. Arthur denies(否认) that a unicorn has been eating his roses. * He hopes he can catch it.

b. Mary ordered John to paint a portrait of her and suggested that he hang it in the living room.(玛丽命令约翰画一幅她的肖像,并且建议他把它挂在起居室。)

b′. * Mary forbade(不许) John to paint a portrait of her and suggested that he hang it in the living room.

可以通过这一点来说明,即把这些动词看作如果它们是相应的"肯定的"动词与一个否定的结构:*deny S* = believe(not S),*forbid S* = order(not S),等等,那么它们就涉及一个信念世界(或命令世界)而不是一个"否认的世界"(或"禁令世界"),这些加到信念语境中的命题就是补语句命题的否定。例如,12.1.21a′的第一个句子将使这个命题加到亚瑟的信念语境中去,这个命题并不是这种情况,即一只独角兽已在吃亚瑟的玫瑰花,由于这个命题并不蕴涵存在着已经在吃亚瑟玫瑰花的独角兽,所以没有与这个描述相应的个体加到亚瑟的信念世界语境域中。当然,加到信念语境的否定命题可以满足由涉及所讨论的信念(或其他)世界中事实谓词提出的语境要求。

426

12.1.22 a. Arthur denies that Jennie loves him and thinks it's a shame

that no one but his mother loves him.（亚瑟否认珍妮爱他，并且想，除了他母亲外没有人爱他是令人羞愧的。）

b. Mary forbade John to paint a portrait of her and requested that he try not to regret not being allowed to paint a portrait of her.（玛丽不许约翰画一幅她的肖像，并且请求他不要为没有得到允许画她的肖像而遗憾。）

建构世界谓词当然可以出现在建构世界谓词的补语中，例如：

12.1.23 a. Doreen dreamed that Bruno thought she admired him.（多琳梦见布鲁诺认为她钦佩他。）

b. Jonathan hopes that I'll want to try to believe that he has reformed.（乔纳森希望我试图相信他改过自新。）

c. Maxine thinks Billy believes that peanut butter is a carcinogen.（麦克西纳认为比利相信花生油是致癌物。）

正如麦克西纳关于亨利·基辛格的信念不必与有关基辛格的事实相一致，她的有关比利信念世界的信念不必与有关比利信念世界的事实相一致：比利事实上可以对花生油是否为致癌物并没有什么主见，或者他相信花生油不是致癌物。因此必须（像由摩根1973年提议的）区别比利的真实信念世界和按照麦克西纳构成的比利的信念世界，由杰克根据萨曼莎所构造的比利的信念世界，等等。要构造这样的语句是可能的，即句中的"比利的信念世界"的一些说法共存于并出现在话语较后部分由不同的有定摹状词和事实谓词所创造的语境要求的满足中。

12.1.24 a. Samantha is convinced that Jake believe that Billy thinks she snorts coke and is sure that Jake regrets that someone who thinks she uses illegal drugs is a friend of the Chief of Police, but actually Jake thinks Billy believes no one in town uses any drugs and is ashamed that Billy hasn't realized that Samantha is taking coke, when in fact Billy believes that everyone but Samantha is taking drugs.（萨曼莎确认杰克相信比利认为她吸可卡因，并且确信杰克为某个认为她使用非法麻醉品的人是警察头儿的朋友而遗憾，但是实际上杰克认为比利相信在城里没有人使用任何麻醉品，并且当在比利事实上相信除了萨曼莎外的所有人都在吸毒的时候，杰克为比利没有弄清楚萨曼莎在吸可卡因而感到羞愧。）

b. Tom thinks that Alice doesn't know me and that she regrets

that none of her friends are anarchists, but Alice and I are actually very good friends and she's delighted that at least one of her friends, namely me, is an anarchist.（汤姆认为阿丽丝不认识我并且认为她为她的朋友中没有一个无政府主义者而遗憾，但是阿丽丝和我实际上是好朋友并且她为至少有一个朋友，即我，是无政府主义者而感到高兴。）

427

我将以简要谈谈一类重要的情况来结束这一节，在这一类重要情况中，不必然包括补语小句的语句，而是可以涉及多重世界，即涉及“虚构”的语句，这里用的是广义，包括绘画作品在内。既不存在圣诞老人也不存在蝙蝠侠。不过，人们必须区别圣诞老人和蝙蝠侠，因为圣诞老人的画像不是蝙蝠侠的画像。人们甚至必须区别圣诞老人的画像和假扮圣诞老人的蝙蝠侠的画像。语境“a picture of ______”常常被认为是一个“晦暗语境”，因为12.1.25a为真时，∃-引入规则能从12.1.25a推出12.1.25b推测上的假：

12.1.25 a. This painting is a picture of Santa Claus.（这幅画是一幅圣诞老人的画像。）

b. There is someone of whom this painting is a picture.（有一个人，这张画是他的画像。）

我坚持这样的观点，即由12.1.25a到12.1.25b产生的谬误并不真正是推导步骤中的，而是人们倾向于（并非真正需要）加在结论上的解释中的，在这个解释中变项被说成是涉及一个不相干的域，即真实世界人的域。“a picture of ______”中的空是必须由真实世界的人来填充的。由 *someone* 约束的变项所涉及的域是一个非常开放的域：它包括所有人，过去的、现在的或者将来的人，真实的人或者虚构的人，甚至也许是虚构的作品（实际上没有写成的作品，如《哈姆莱特》中的戏中戏），以及真实的作品（如《哈姆莱特》或俄耳浦斯的神话）中的人。事实上 *someone* 根据它是涉及那个非常开放的域还是只涉及真实人的域来看是有歧义的。如果从前一个方面去解释，则12.1.25b为真；如果从后一个方面去解释，则它为假。在对于像12.1.26a这样的问题的可能回答的范围内，这种歧义可以看得更清楚。对 *yes* 或 *no* 的选择表明，在一种解释下“*This painting is a painting of someone*”为真，而在另一种解释下为假：

12.1.26 a. Is this painting a picture of someone?

b. Yes, it's a picture of Santa Claus.

b′. No, it's a picture of Santa Claus.

同信念世界和梦幻世界相同，虚构作品世界也从真实世界（或更确切地

说,从参照世界——你也可以有关于虚构作品的思想和梦幻)中接收命题和对象。因此,一幅画可以描绘包括真实世界参与者的真实世界事件,包括真实世界参与者的虚构事件,或者包括虚构的参与者(或者真实世界与虚构世界的混合物)的虚构事件: 428

12.1.27 a. He painted a picture of George Bush conferring with Gorbachev.(他画了一张乔治·布什与戈尔巴乔夫会谈的画。)

b. He painted a picture of George Bush leading a cavalry regiment into Iraq.(他画了一幅乔治·布什率领一支高度机动的地面军团进入伊拉克的画。)

c. He painted a picture of a nineteenth-century American president named Simon Saddlesores leading an invasion of a Balkan republic called Ruritania.(他画了一幅十九世纪一位名叫西蒙·塞德勒骚斯的美国总统领导的对一个名叫鲁利坦尼亚的巴尔干共和国入侵的事。)

克里普克(Kripke)(1973 年在西安大略大学讲学时)提出了一个重要论点:虚构作品存在于特殊的世界中而不是单独存在于某个垃圾堆中,因此说伦布朗和毕加索画的是同一个神话是有意义的。这儿有一个覆盖真实神话的约束变项(即作为存在于真实世界中神话的神话,它不是说出现在神话中的东西存在于真实世界:有一个关于西西弗斯(Sisyphus)的真实神话但没有西绪福斯这个人)。一个覆盖真实神话的约束变项并不比一个覆盖真实语言的约束变项更值得反对:包含在具体神话中的问题(即决定神话的两个实际事例是否是同一个神话的事例)与包含在具体语言中的问题基本上是同一类型和同一复杂性。

虚构作品中的人、物、事件可以由真实世界的东西来表现(例如,一部上演的戏剧中的演员、道具以及动作)。真实的东西和虚构的东西不必用同样的方式个体化。举个例子说,一个演员可以扮演几个角色,一个虚构的人物可以在每一次演出中由不同的演员扮演,一个单一的虚构事件可以由真实世界的几个不同事件来表现(例如在罗生门中,杀夫可以发生几次)。约束变项可以或者覆盖虚构的对象,或者覆盖表现虚构对象的真实物体:

12.1.28 a. In the banquet scene, the king promise a fortune to the same woman that he had insulted in the battle scene.(在宴会场景中,国王希望那个他在战争场景中伤害过的同一女人交好运。)

b. In the banquet scene, the same actor is killed as is killed in the

battle scene.(在宴会场景中,那个在战争场景中被杀死的同一个演员又被杀死了。)

在 12.1.28a 中,变项覆盖具体戏剧中的角色,而在不同的场景中是否由不同的演员扮演同一个角色,这一点是不重要的;在 12.1.28b 中,变项覆盖一次特定演出中的演员,在宴会场景中一个特定演员是否扮演了与他在战争场景中所扮演的不同角色,这一点是不重要的。此外,正如 12.1.28b 中 *kill* 429 (杀死)的用法所说明的,人们可以通过提到一个表演者来指称这个表演者正在扮演的角色:12.1.28b 不是指这个演员死去了,而是指他所扮演的角色死去了,因为他在两个场景中扮演不同的角色,每一个分句中提到的是间接的不同角色。更一般地说,人们可以通过提到一个实体在演出中的角色,而指称正在演出的事件中的这个实体,反之亦然。只要你仔细区别演出和被演出的事件,你就可以把一个剧中的台词看作是声称那样的命令、问题、陈述以及咒骂。在莎士比亚的剧作中,理查德三世提出用他的王国来换取一匹马;在达斯汀·霍夫曼扮演理查德这个角色的时候,霍夫曼当然没有提出这种交换,虽然你通过用舞台上演出的那位演员来间接地指示理查德的(言语)行为,好像能够说他这样做了。

12.1.29 When Hoffman offered his kingdom for a horse, someone in the balcony started giggling.(当霍夫曼提出用他的王国换一匹马时,包厢里有人咯咯地笑了。)

12.2 时间逻辑

在对迄今为止所用的各种例子的讨论中,我们没有注意到动词的时间或者 *have*,*will* 这些与时间有着某种关系的助动词。这一节我希望能部分地弥补这一点,并且提出考虑时间参照可以结合进逻辑结构以及同指示时间参照的语言手段相联系的方法。

最基本的时间概念也许就是"先于(preceding)"或"早于(being earlier than)"。如果时间的推移把人们从前一个时间带到后一个时间,那么一个时间就先于另一个时间。第二个同等重要的概念是"现在(now)"或"目前(the present)"。"过去(past)"和"将来(future)"都是对这两个最基本的概念来说的:先于现在的是过去,现在所先于的是将来。根据涉及的是现在、过去还是将来,许多语言用不同的方式表达命题。然而,语言形式同语句中运用的现在、过去或将来的时间参照之间,并没有直接对应关系。例如,英语中

的现在时常常指称将来事件(如:*Bill's plane arrive at* 2:00;*I'm cooking red-cooked pig tripe tomorrow*(比尔的飞机 2:00 到达;我明天烧红烧猪肚)),而 *will* 可以用来指过去或现在的事件(如:*Bill will be in Baltimore by now*(比尔目前在巴尔的摩))。这类时间及助动词得以运用的条件不仅包括时间因素,而且包括必然和可能这样一些概念,以及说话者和听话者当时的一些信息。 430

有一些方法,使时间考虑可以进入逻辑结构。第一种可能只是简单地使时间作为附加主目出现在我们至今所考察的各种命题函项中。例如,代替谓词"秃头(x)",我们用二元谓词"秃头(x,t)"来表达"x 在 t 时是秃头"这个命题。第二种可能是用"算子"R_t 来表示它们所联结的命题在所指定的时间为真。例如,我们可以用"R_t(秃头(x))"来代替"秃头(x,t)"。第三种可能是把时间处理为"索引(indices)":正如一个命题不是绝对地真或假,而是在某些世界中真而在其他世界中假那样,一个命题将在某些时间为真而在其他时间为假。"现在"在时间索引中具有同"现实世界"在世界索引中同样特殊的作用,这就是说,除非指出了相反情况,一个命题的"赋值(evaluated)"是同"实际"索引相关的:实际索引是作为指示现在时间、实际世界以及被说出的地点,等等。这三种可能当然可以相互结合。比如说,人们可以把命题处理为在时间上赋值,而不总是以时间为主目,并且仍然可以在公式的命题中用来指那些并不是"现在"的时间。

在第三种研究方向下,时间中的时刻起着模态逻辑中世界的作用,时间的先行关系及其后续情况(时间的后续关系)都起着可选择性关系的作用。例如,如果"t_1 先于 t_2"(今后写成 Pt_1t_2)被看作是一种可选择性关系,那么根据模态算子的真值条件,"必然"就相当于"在所有将来时间","或然"就相当于"在某个将来时间"。自 20 世纪 50 年代以来对时间逻辑所做的大量工作由于时间关系所起的"可选择性"作用,实际上已经把时间逻辑发展成为模态逻辑的一个变体。我在这一节要提出的不是概述"标准的"时间逻辑,而是概述各种语言学上的考察,这种考察我认为是重要的,并且简述时间逻辑的一个特殊变体,这种时间逻辑尽可能紧地同语言学上的考察结合在一起。

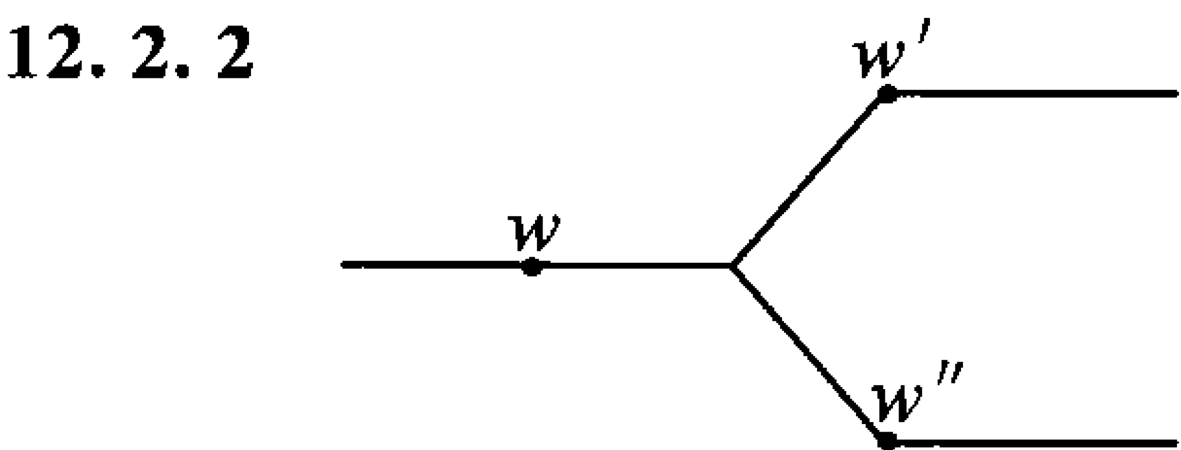
第一个这类的考虑是,英语通常把时间因素和模态因素分离开来。例如,12.2.1 中,*possible* 同从可选择的将来历史中的一种选择相联系,而 *will* 则同一个给定的将来历史中的将来时相联系。

12.2.1 It is possible that Bill will finish his novel.(比尔将完成他的小说,这是可能的。) 431

在时间逻辑目前的工作中,"分支时间(branching time)"通常由于假设时间

上在先的关系 P 为一个部分的序列而不是严格的序列而得到允许：可以存在不同世界 w' 和 w''，使得 Pww' 和 Pww''，这里 w' 和 w'' 不介入彼此的任何时间关系（即，$w' \neq w''$，但既不是 $Pw'w''$，也非 $Pw''w'$）：

12. 2. 2



用 P 来表示像 12.2.2 中那样的一种关系并且用作一个模态系统的可选择性关系，◇的真值条件就不是严格讲的限定一个时间概念，而是把 12.2.1 中分离为 *possible* 和 *will* 的概念合并起来。如果我们希望有一个逻辑结构的元素，这个元素可以同一个语言学的将来概念相等并且用一种可选择关系来界定这个元素，那么我们就必须要求同时论述时间分支，也就是 12.2.1 中的 *possible* 必须被看作是意味着存在一个时间分支，在这个分支中……，并且 *possible* 所联结的那个命题中的 *will* 必须被看作是意味着只是“比尔完成他的小说”在那个时间分支和某个将来时点为真。

现在假设嵌入 12.2.1 中的那个小句被用作一个独立句，即：

12. 2. 3 Bill will finish his novel.

12.2.3 的意思显然不是在某个使得 Pww' 的世界 w'（P 像在 12.2.2 中那样，并且 w 被作为真实的现在世界），比尔完成了他的小说，因此它仅仅意味着有包含比尔完成他的小说这个将来时点的**某个**时间分支，这并不是 12.2.3 的意思，而是 12.2.1 或者 *Bill may finish his novel* 的意思。12.2.3 也不意味着在从现在到将来的**所有**时间分支上都存在着比尔完成他的小说的时点。因为 12.2.3 并没有嵌入这样一个强断定，而只是说在**实际**的将来某个时点上，比尔将完成他的小说，并且暂时撇开这样的问题：是否存在另外可能的而不是非现实的将来，在那里比尔没有完成小说。因此，我坚持认为必须把一个附加的索引引进到将来句的分析中：人们必须对不仅与实际世界和实际时间相关而且也对同实际的将来相关的语句进行赋值。

432 “实际的将来（actual future）”这个概念可能会给人一种不舒服的感觉，这是由于人们通常对无穷多的可能的将来就是实际的将来这一点几乎没有什么概念。人们关于过去的知识，这个知识包含了可能在另外情况下产生而事实上并没有产生的无数细节，它远比人们关于将来的知识丰富得多，这个将来的知识存在于人们通过普遍法则以现有知识来断定的东西中。不过，说自然语言的人常常沉迷于草率作出目的在于描述实际的将来描述中。像 12.2.3 的那样被解释为指称实际将来的陈述是通过考察人们是怎样用

right，*wrong*，*true*，以及 *false* 一类词谈论前面的关于将来的陈述而得到承认的。例如，12.2.4 可能是关于乔治所说的 *Mary will finish her thesis by January* 的一个报告，说话者用了 *wrong* 来表明实际的将来并非乔治所预言的：

12.2.4 George said in June that Mary would finish her thesis by January, but he was wrong.（乔治六月份说玛丽将在一月份之前完成她的论文，可是他错了。）

说话者并没有把在任何可能的将来玛丽在一月份前完成论文这个命题归属于乔治，如果玛丽实际上在一月前完成了论文，但是在乔治说话时玛丽却处在完不成的困境中，人们就不能说 12.2.4 指出乔治作了一个草率的断定：12.2.4 是对实际将来陈述的正确性的评论，而不是对所有可能将来陈述的评论。因此，我既把 12.2.3 看作一个独立的语句，又在像 12.2.1 中那样被嵌入一个更大语句的时候，把它看作是包含了一个一次只覆盖一个时间分支的时间变项。这个时间分支或者覆盖实际的时间分支（如果它是一个独立句的话），或者覆盖一个像我所假设的包含在 12.2.1 的 *possible* 中的量词（“有一个时间分支其中……”所约束的时间分支变项：

如果，同◇和□最类似的时间算子就是具有下列真值条件的$\Diamond_f$，$\Box_f$，$\Diamond_p$，$\Box_p$。

12.2.5 $\Diamond_f$A 在时间分支 B 的 t 点上为真，当且仅当存在着 t'，使得 Ptt'，对 Ptt'而言，A 在分支 B 的 t'点上为真。

$\Box_f$A 在时间分支 B 的 t 点上为真，当且仅当对于所有使得 Ptt'的 t'来说，A 在分支 B 的 t'点上为真。

$\Diamond_p$A 在 t 点上为真，当且仅当存在着一个 t'，使得 P$t't$，对于 P$t't$ 来说，A 在 t'上为真。

$\Box_p$A 在 t 点上为真，当且仅当对所有 t'，使得 P$t't$，A 在 t'上为真。 433

但是这四个算子都不是完全适应英语的具体情况的。首先，出现在典型的英语句子意义中的约束变项覆盖的是受到限制的时间片断，而不是整个过去或整个将来；这个语言为表明约束时间变项域的界限提供了极为丰富的表达手段（如，*Since he was three years old*（自打他三岁以来），*until November*（直到十一月），等等），这些手段是很常用的。其次，指称将来的语句中，不管这个将来时间是个常项（12.2.6a），或者存在量化的（12.2.6b）或是全称量化的（12.2.6c），都是 *will*（或’*ll*），如：

12.2.6 a. The concert will begin at 2:00.（音乐会两点开始。）

b. I’ll phone you some time before I leave.（在我离开之前，我会打

电话给你的。)

c. There'll always be an England.(日不落英格兰。)

第三，对于运用指称过去的表达手段，即过去时、现在完成时及过去完成时的条件是根据因素(factor)，而不是根据把$\Diamond_p$同$\Box_p$区别开来的∃和∀中的一个：这些条件是同什么是“参照点”以及过去事件同现在有什么关系相联系的(比方说，只要扭伤仍然对你的行动有影响，那么你说 *I've sprained my ankle*(我扭伤了脚)就是正常的)。因此，如果我们在逻辑结构中运用◇和□时间上的类似形式，那么我们就必须希望，(ⅰ)在 12.2.5 所定义的算子之外，还需要这些算子的限制形式，如，一个算子$\Diamond^t_f$，使得$\Diamond^t_f A$为真，当且仅当在现在的同 A 为真的 t 点之间有一个将来时间；(ⅱ)为了区别，相关的自然语言表达手段超出了用这些时间算子可以表达的范围将是必要的。

我在开始详细讨论这些自然语言手段之前，先引进一个在前面的讨论中没有提及的重要概念，即时间**区间**(interval)，这是非常有用的。存在着许多谓词或者谓词同主目的结合体，它所指的对象遍布在时间的每一点，而不是集中在一个瞬间：

12.2.7 a. John has read *War and Peace*.(约翰读了《战争与和平》。)

b. Elsa hitchhiked across Europe last summer.(埃尔莎去年夏天搭便车穿越了欧洲。)

c. J. Paul Getty amassed one of the finest art collections in the world.(J·保尔·格蒂收集了一批世界上最精致的艺术珍品。)

要表达 12.2.7a 的意义，说存在着一个瞬间，在这个瞬间发生了约翰读《战争与和平》这件事，这是不能令人满意的。因为存在这样一个瞬间，在物理上是可能的，而阅读《战争与和平》并不是在一瞬间就能够完成的。人们也不能把对 12.2.7a 的分析归结到指称完成读《战争与和平》这样一种瞬间事件的语句，因为任何一个同 12.2.7 中的语句结合的时间副词，都是指一个完整的过程，而不是指，比如说，它的终点。举个例子说，12.2.8a 蕴涵着整个阅读发生在昨天，而 12.2.8b 却强有力地表明阅读不是从昨天开始的，约翰可能一天一句地读《战争与和平》，到昨天才读最后一个语句。

434

12.2.8 a. John read *War and Peace* yesterday.

b. John finished reading *War and Peace* yesterday.

人们也不能把 read *War and Peace* 分析为是“开始读《战争与和平》”和“读完《战争与和平》”的一个合取，因为 12.2.9 中昨天开始的那个阅读不一定就是昨天完成的那个阅读，约翰也许在早上开始第三次读这本书，然后在晚上结束他的第一遍阅读。

12.2.9 John began reading *War and Peace* and finished reading *War and Peace yesterday.*

我想要指出的是，不仅是时点而且时间区间也出现在语句的逻辑结构中，并且像 12.2.7 那类例子的逻辑结构都包含时间区间。因此例 12.2.7a 不是说存在一个过去的时间，在那个时候约翰读《战争与和平》，而是说存在一个过去的时间区间，他在这个区间中读那本书。虽然我坚持认为必须在时间区间赋值的那些命题不构成完整的语句，而只是在时点上被赋值的那些更大的语句的组成部分，例如 12.2.7a，在这里，"John read *War and Peace*"被嵌入一个扩展了的形式$\Diamond_p$的辖域中，而这个形式是在现在的时刻得到赋值的。

进行体(progressive aspect)是从时间区间命题推出时点命题的另一个通用的表达手段。例如，12.2.10a 可以看作说汤姆走进阿格尼丝办公室这个时间包含在阿格尼丝写信所用的时间区间中，这个语句可以暂时公式化如 12.2.10b：

12.2.10 a. When Tom entered Agnes's office, she was writing a letter.（汤姆走进阿格尼丝的办公室时，她正在写信。）

b. $(\iota:R_t(\text{T enter A's office}))(\exists:t\in I)_I(\text{A write a letter})$

这个时间区间不需要全部包含在实际时间分支中，例如，阿格尼丝可以在汤姆进来的时候停止了写信并且不再写了。但是，并非任何一个导向可能的将来时间区间都是如此的，因为在描绘一次被打断的赌博(比如说是被警察的突然袭击或者是地震打断了)时，说 *I was rolling* 2/3/4…/12(我正转到 2/3/4/…/12)这类话是不对的，即使是存在着转到 2,3,…或 12 的可能将来，仍然不能这么说。时间区间一定是或者导向实际的将来，或者导向"标准的"将来，"标准的"将来即在其中事物的结束和它们被假定的一样的将来时间。如果我们引入一个算子 Pr(＝progressive)，使得 $Pt(A)$在 t 点为真，当且仅当 A 在包含 t 的时间区间中为真，并且是那时正在进行中的事件的实际的或"标准的"延续，那么 12.2.10b 就可以重新陈述如下： 435

12.2.11 $(\iota:R_t(\text{T enter A's office}))_t R_t(Pr(\text{A write a letter}))$

在 12.2.11 中仍然漏掉了一个重要的东西，也就是说，没有指明汤姆进入阿格尼丝办公室这件事是在过去而不是将来。要注意，没有办法利用$\Diamond_p$或$\Box_p$把这个信息并入 12.2.11 中：不再有时间变项有效地受这两个算子的约束。如果稍稍求助于符合 t 值是过去时这样的信息的力量，就可能把 Ptn 结合起来，这里 n 和有定摹状词算子中的 R_t(T 走进 A 的办公室)一起代表"now"。

时间区间不仅出现在包含了占据整个时间的事件和状态的命题的逻辑结构中，也出现在其中瞬间事件的位置不那么确定的命题的逻辑结构中。要指明一个事件发生的精确时间往往是不可能的，或者是不值得去努力的，人们将满足于12.2.12那样的对发生在某时事件的说明：

12.2.12 a. Mozart died in 1791.（莫扎特逝世于1791年。）

b. I ran into Marge yesterday.（我昨天碰到麦琪。）

12.2.12a中 *in* 的用法与 *in* 在空间的用法非常相似，即莫扎特逝世这个时间点正在1791这个时间中；其实除了同日期联用的 *on* 而不是 *in*（*on*/* *in Tuesday*）的特性外，用于时间关系的命题同用于空间关系的命题非常相似（请看本耐特(Bennett)，1975）。

自然语言提供了极其丰富的指称时间的手段。除了指称现在时间的表达式(*now*, *at present*)，有实际上是时间和时段专有名称的"日期(dates)"系统（如12.2.13a)，有用在那些时间上已经发生的或已经是该情况的事物来描写时间的手段（如12.2.13b)，还有运用从一些时间到另一些时间的距离来描写时间的表达手段（如12.2.13c)，这些表达手段可以用多种方式结合起来。

12.2.13 a. Darwin was born on February 12, 1809.（达尔文诞生于1809年2月12日。）

a′. The explosion occurred at 4:22 p. m. Eastern Daylight Time.（爆炸发生在东方夏令时下午4点22分。）

436

b. When I started teaching here, housing was fairly easy to find.（我开始在这儿教书的时候，住房非常容易找。）

b′. Darwin was born on the day that Lincoln was born.（达尔文诞生于林肯诞生的那一天。）

c. Bill left the party one hour after he arrived.（比尔在到达晚会一小时后离开。）

c′. I'll phone you five minutes before I leave.（我会在我离开前5分钟打电话给你的。）

c″. Janet left ten minutes ago.（=ten minutes before now)（杰耐特十分钟之前离开。(=现在前的10分钟)）

如果人们用增加 n 来表示"now"，用给出时间终点的机械方法来确定时间区间（$[t_1, t_2]$用来表明从 t_1 开始到 t_2 结束的[封闭的]时间区间）以及它们的长度（如果I是一个时间区间，那么/I/将是I的长度），来丰富这个形式语言，那么这些语句就可以分析为 R_i 同一个常项或同一个有定摹状词算子的结合：

12.2.14 b. $(\iota: R_t(\text{I start teaching here}))_t\ R_t(\text{housing be fairly easy to find})$

c. $(\iota:(\iota:R_{t'}(b\ \text{arrive}))_{t'}(\wedge(Pt't/[t',t]/=1\text{hr})))_t\ R_t(b\ \text{leave the party})$

c′. $(\iota: \wedge(Ptn,/[t,n]/=10\text{min}))_t\ R_t(j\ \text{leave})$

在这一节的余下部分，我将把$\wedge(Pt't,/[t',t]/=1hr)$这样的公式缩写为"$t'=t-1hr$"(读作"t′是 t 之前的一小时")。与 12.2.13 同样的手段也用来刻画时间区间的终点：

12.2.15 a. Since 1 January 1971, it has been illegal to broadcast cigarette commercials.（从 1971 年 1 月 1 日起，广播烟草广告就是不合法的了。）

a′. Genevieve worked here from 20 October 1968 until 19 May 1974.（吉纳维夫 1968 年 10 月 20 日至 1974 年 5 月 19 日在这儿工作。）

b. The job will be ready by Tuesday.（这项工作得在星期二以前准备好。）

b′. Since started teaching here, I' ve gone to the opera many times.（自从我在这儿任教以来，我已经看过多次歌剧了。）

b″. The office will be closed until the radiator is repaired.（这个办公室要关到暖气片修好为止。）

c. I'll be here until an hour from now.（我要在这儿待一小时。）

c′. Between graduating from high school and getting his ph. D, Bill made three trips to Europe.（比尔在中学毕业到获得哲学博士学位这段期间，到欧洲旅行了三次。）

当只提及一个时间区间的终点时，或者时间区间就从现在（*until last Wednesday*）扩展到无限期远；或者另一个结束点就是现在（或者毋宁说，"参考时间"：在像这样的例子 *When I ran into Bill, he had been out of work since the previous April*（我遇到比尔时，他从前一年的四月起就失业了）中，不是直到现在而是直到你遇到比尔时你说他失业了，这个语句对是否从那以后他仍然失业没有作出确定的交代）。

在这一讨论中，莱辛巴赫（Reichenbach, 1947）关于"参考点"或"参考时间"的观点曾两次出现。在这里值得说说这个观点，并且把他关于时间 437 (tense)和时间参考的有影响的分析作一概述。由于参考点的观点在过去完成时中体现得最清楚，所以我将从讨论相对来说不那么普通的形式着手。

一个过去完成时一般总要包含一个指某个过去时间的时间副词，并和一个指称更早一点时间的从句联用：

12.2.16 a. When John married Amy, he had met Cynthia five years earlier.

b. When John married Amy, he had already read *War and Peace* three times.

例 12.2.16a 是过去的过去而 12.2.16b 是现在完成的过去，就主句的内容来说，如果是在约翰同爱米结婚的时候表达的，那么它就分别由一个过去时（*John met Cynthia five years ago*）或一个现在完成时（*John has already read War and Peace three times*）来表达。从时间副词的选择和助动词的选择和它们的释义以及它们的释义依赖于同那个"参考时间"的联系这个意义上说，时间副词所指称的时间充当主句的"参考时点"。例如，12.2.16a 中的 *earlier* 意思是"早于[参考时间]"，12.2.16b 中的 *already* 意思是"结束于[参考时间]的时间区间中"。莱辛巴赫用图表来表示时间和助动词的各种结合情况，这些图表是描述说话时间、参考时间和所报告的事件（分别用 S，R 和 E 表示）的相对位置的，并且通过在过去完成时（past perfect）中两个保持独立的时间的结合，把简单过去时（past）和现在完成时（present perfect）区别于过去完成时：

12.2.17 a. past perfect　　b. present perfect　　c. past

a: —+—+—+→ (E R S)　　b: —+——+——→ (E R,S)　　c: —+———+——→ (E,R S)

当人们考察的不是孤立的语句，而是整个一段叙述或其他语段（text）时（在这些话语中，一个单一的参考时点扩展到包括不同的时间参考的一些语句），莱辛巴赫的关于现在完成时和过去时从句中的参考点的指定很容易得到证明：

12.2.18 a. When Mark got off the plane, he felt apprehensive. He hadn't seen Geraldine since her wedding and had no idea how she felt about him...（当马克下飞机时，他忧心忡忡。他自从杰拉尔德娜结婚以来就没有看到过她，并且一点也不知道她对他的感觉如何……）

b. Tom is in a lot of trouble. He {has received / received} several complaints about his party, and the landlord is threatening to

evict him.（汤姆遇到了不少麻烦。他$\left\{\begin{matrix}\text{已经受到}\\ \text{受到}\end{matrix}\right\}$一些关于他的晚会的抱怨，并且房东威胁说要把他赶出去。）

438

12.2.18a 中，*When Mark got off the plane* 为整段话提供了参考时间，它既为第一句的过去时间从句又为第二句的过去完成时从句提供了时间参考。（但是为什么 *Mark got off the plane* 本身是在过去时中呢？什么是它的时间参考点呢？请看下面对这些问题所作的尝试性的回答，这个回答对莱辛巴赫的研究提出了一些严肃的问题。）在 12.2.18b 中存在着一个覆盖两个语句的不变的现在时参考点。

鉴于莱辛巴赫的著作中充满了日常语言语句的形式分析，这就值得注意，在他的整个“动词的时间”（pp.287-298）一节中，他只按照 12.2.17 中的方式给出了图表，而没有提出一个单独的公式，这个公式将指明这样的图表可以假定与什么样的逻辑结构相应。让我们来看一下用迄今已经讨论过的描述装置可以如何最接近地模仿莱辛巴赫的图表。下面的公式显然可以作为 12.2.16a—b 的逻辑结构：

12.2.19 a. $(\iota:R_t(j\ \text{marry}\ a))_t(\iota:t'=t-5\text{years})_{t'}(j\ \text{meet}\ c)$

b. $(\iota:R_t(j\ \text{marry}\ a))_t(\exists_3:\text{PI}t)_I R_I(j\ \text{read}\ W\&P)$

在这两个公式中，与莱辛巴赫的 R 相应的时间都与由有定摹状词算子区别出来的 t 的值相应。然而，我们只能间接把这个时间当作一个随后的参考点的函项，在这个参考点中，约束变项 t' 和 I 的值实际是由 t 确定的，虽然成分公式（如 $t'=t-5$ 年）没有明确地指出哪个变项是由其他变项所确定的。此外，如果参考时间不是由 *when*-从句给出的，而是 *in* 1981 或 *at that time* 这样的表达式给出的，那么就不会有一个量化表达式。这个表达式用另一个量化表达式来确定一个变项，而不是用一个把参考时间 a 作为常项的 R_a 算子。严格地说，在 12.2.19 这样的公式中，人们可以在第一个有定摹状词后面插入一个在其他情况下不是必需的 R_t，这个 R_t 允许你把一个语句的参考时间当作与这个语句结合在一起的 R_t 的上标，但这将意味着为了在逻辑结构中给莱辛巴赫的 R 一个标准的地位，就要求助于很多的任意性。

或者，你也许试图挑选某个东西，而不是挑选 Pab 和 R_a 作为成分，通过它时间观念将表现在逻辑结构中。假定我们实际上是根据下列几点辨认出与最密切地符合出现在自然语言中的表达式的逻辑结构的。（ⅰ）确定时间方向，即可能存在着与任一给定时间相关的过去、将来相应的算子。（ⅱ）把这些算子带入它们所依赖的参考时间；方法是提取一个同无需明显提及的参考时间有关的时间，例如，10 *minutes afterwards*（10 分钟以后）。特别

439

是，我们设立了下列逻辑结构成分，并对此作些分析：

12.2.20 $C_p(a)$＝"at the past time a"；例如，$C_p(2:00)$(I take the cake out of the oven)将代表"I took the cake out of the oven at 2:00(我在2:00把蛋糕拿出炉子)"。

$C_f(a)$＝"at the future time a"；例如，C_f(Christmas)(*ug* visit us)将代表"Uncle George will visit us at Christmas"。

$D_p(m)$＝"m units into the past"；例如，D_p(5 years)(*e* buy a piano)将代表"Ethel bought a piano 5 years ago(埃舍尔5年前买了一架钢琴)"。

$D_f(m)$＝"m units into the future"；例如，D_f(2 years)(*c* get out of prison)将代表"Charlie will get out of prison in 2 years(查利将在2年后出狱)"。

$T_p(B)$＝"at the past time at which B"；例如，T_p(*j* meet *d*)(*j* be a student)将代表"When John met Dora, he was a student(约翰遇到朵拉时是个学生)"。

$T_f(B)$＝"at the future time at which B"；例如，T_f(*r* arrive)(*r* call you)将代表"When Roger arrives, he will call you.(罗杰到达时，他会打电话给你)"。

下面公式可看作是决定含有12.2.20所断定的语义成分公式的真值规则。每一条规则说的是怎样确定12.2.20中的一个公式在a时的真值。同时我将仿效用上标表示一个表达式在其时得到赋值的时间，即A^a将意味着A在a时赋值：

12.2.21

$[T_p(B)(A)]^a \rightarrow (\iota t: \wedge(Pta, B^t))_t A^t$

$[T_f(B)(A)]^a \rightarrow (\iota t: \wedge(Pat, B^t))_t A^t$

$[D_p(m)(A)]^a \rightarrow (\iota t: \wedge(Pta, /[t,a]/=m))_t A^t$

$[D_f(m)(A)]^a \rightarrow (\iota t: \wedge(Pat, /[a,t]/=m))_t A^t$

$[C_p(b)(A)]^a \rightarrow A^b$ 如果Pba，否则不确定

$[C_f(b)(A)]^a \rightarrow A^b$ 如果Pab，否则不确定

$A^a \rightarrow R_a(A)$如果A不是上述形式的公式

这儿的箭头意思是"被翻译为"或"被变为"；这个符号借自蒙太格语法，并将在14.1中再次出现。如果给12.2.16a以12.2.22a这样的逻辑结构，那么，上述规则就允许你用12.2.22b中的步骤推导出12.2.19a的基本部分：

440

12.2.22 a. T_p(*j* marry *a*)D_p(5 years)(*j* meet *c*)

b. $[T_p(j\ marry\ a)D_p(5\ years)(j\ meet\ c)]^a$

$\rightarrow(\imath: \wedge(Pta, (j\ \text{marry}\ a)'))_t [D_p(5\ \text{years})(j\ \text{meet}\ c)]^t$

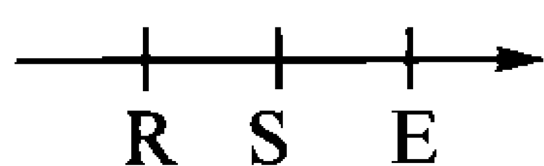
$\rightarrow(\imath: \wedge(Pta, R_t(j\ \text{marry}\ a))_t (\imath: t'=t-5\ \text{years})_{t'} [j\ \text{meet}\ c]^{t'}$

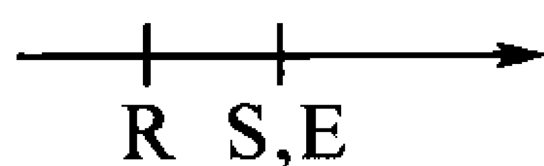
$\rightarrow(\imath: \wedge(Pta, R_t(j\ \text{marry}\ a))_t (\imath: t'=t-5\ \text{years})_{t'} [R_{t'}(j\ \text{meet}\ c)]$

在 12.2.20 中引进的符号是自然语言指称时间表达手段的直接类似物，像 12.2.13 有关的概述那样。12.2.21 中的翻译系统允许人们把逻辑结构成分的一个参考点直接看作这个结构得以赋值的时间，也就是说，如果 A′出现在遵照 12.2.21 的规则所作的翻译过程中，那么 t 就是 A 的参考点。这比莱辛巴赫对"参考点"这个概念的运用，有了很大的扩展。因为，例如，它使得 t' 而不是 t 作为 12.2.22 中"John meet Cynthia"的参考点，而莱辛巴赫这样使用他的符号 E 和 R，即当 E 是 12.2.22a 中"John's meeting Cynthia"，相对应于 R 的是 t。不过，莱辛巴赫谈到的关系可以从 12.2.22 中重新获得，也就是说，t' 依赖于 t，这是在这个意义上讲的，t' 值的范围依赖于 t 的值，这可以叫作使 t"间接地"作为"John meet Cynthia"的参考点。

在 12.2.20 和 12.2.21 中包含的建议为莱辛巴赫的图解和英语时间系统之间所缺乏的对应性提供了一种解释，英语时间系统似乎就是(对莱辛巴赫显然如此)英语的特性，也就是说，虽然 S 和 R 之间的关系同 R 和 E 之间的关系是跟语言表达式的选择相关的，但是 S 和 E 的关系却不与语言表达式的选择相关。莱辛巴赫评论道(1947:297)：如 12.2.23a 中的"后过去"和 12.2.23b"前将来"覆盖 S 和 E 之间的所有可能关系，虽然对于每一种关系来说，S 和 R 之间的关系及 R 和 E 之间的关系都是固定的：

12.2.23 a. I didn't expect that he would win the race. (我不希望他赢这场比赛。)

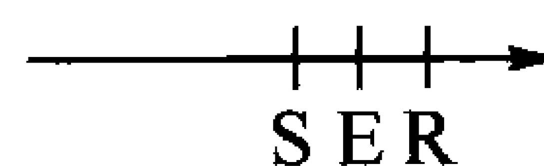


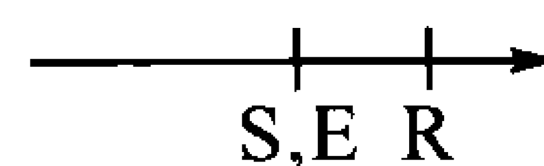


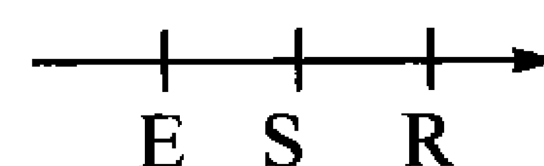


441

b. Mary will have finished her novel by the time you read this. (玛丽将在你读她的小说之前完成她的小说。)







表达 E 的小句嵌入一个提供了 R 的结构中，这个小句是相对于 R 得到赋值的；只是它的整个结构（它提供了 R 和 E）是相对于 S 被赋值的，并且相对于 S 的整个结构赋值的步骤产生了一些中间步骤，在这些中间步骤中 E 小句相对于 R（或相对于 R 链上的一环）得到赋值。这一点可以从出现在 12.2.21 中的箭头右面的上标 t 和上标 b（不是 a）上看出来。

我对莱辛巴赫分析的讨论是根据 S，R，E 都是常项时间这一主张。我希望这里提出这样一个问题，即莱辛巴赫的表解以及上面提出的有关这个表解的形式化如何能扩大到其中所参考的时间是一个约束变项的情况。以上讨论的例子之一实际上包含一个约束时间变项，即 12.2.16b，并且一个约束时间变项出现在对它进行分析的 12.2.19b 中。我把 12.2.16b 说成是一个现在完成时的过去，因此假定是过去时的语句可以也有包含约束时间变项这样的分析。要用基本的时间概念 P，n 和 R_t 给句子一个似乎合理的分析，这是很容易的，像 12.2.24a′就是；但是要用应该更直接与有关时间的自然语言表达手段相应的词汇（12.2.20）给句子一个这样的分析，就不那么容易了。要用 12.2.20 这种方式分析句子，有一种方法是提供一个谓词“是一个时间”，这个谓词在时点和时间区间中都为真，并且允许这个谓词与 C_p 或 C_f 相结合（12.2.24a″）：

12.2.24 a. John has (already) read *War and Peace* three times.

a′. $(\exists_3 : \mathrm{P}In)_I R_I (j \text{ read } WP)$

a″. $(\exists_3 : \mathrm{Time}\ I)_I C_p(I)(j \text{ read } WP)$

现在完成时不仅用于存在量化的过去时间变项，如 12.2.24a 中的，至少在英语中，也用于全称量化的过去时间变项，如 12.2.25 中的：

442

12.2.25 a. Mary has always lived in Milwaukee.（玛丽总是住在密尔沃基。）

b. Mary has lived in Milwaukee since she was six years old.（玛丽自六岁起就住在密尔沃基。）

用 P，n 和 R_i 分析这些句子显然是很容易的，但是再说一遍，要用 12.2.20 中的形式给出分析就难多了，而且这一次我在 12.2.24a″中所采用的方法并不那么有理，因为这儿一个其值原则上包含了将来时以及过去时的全称量化变项与一个具有无论与什么值结合都在过去的预设的算子（C_p）结合在一起。显然，在这儿，时间变项的值是过去这个信息所属量词的域表达式。因此，我们明确地要用带有下列转换规则给出的真值条件的谓词“Past”和“Fut”来补充 12.2.20 的词汇：

12.2.26 a. $[\mathrm{Past}\ t]^a \rightarrow \mathrm{P}ta$

b. $[\text{Fut } t]^{a} \rightarrow \text{P}at$

也就是说，它们可以解释为，它们所表述的时间分别是先于或后于它们被赋值的时间。这样我们就可以给 12.2.25a—b 以下列分析：

12.2.27 a. $(\forall : \text{Past } t)_{t} \text{C}_{p}(t)(m \text{ live in Mw})$

b. $(\iota : \text{C}_{p}(t')(m \text{ be } 6))_{t'}(\forall : \wedge(\text{Past } t, t \in [t', n]))_{t} \text{C}_{p}(m \text{ live in Mw})$

包含一个量化的过去时间变项的小句不总是在现在完成时中。例如，一个现在完成时在下列例子中就是不正常的：

12.2.28 a. George Washington (* has) slept in this house several times.

b. George Washington {drank / * has drunk} Madeira every day until he died.

与现在完成时相应的量化过去时变项和与一般过去时相应的量化过去时变项的区别看来就是，在时间集上，量化命题函项在前面的情况下可以是真的，包括现在时和将来时，而在后一种情况下就整个儿地在过去时。也就是说，12.2.28b 中只允许过去时的理由就是，与只有活着的人才能喝马德拉酒这个背景知识结合起来，表达式 *until he died* 就蕴涵着，对于 R_{t}(华盛顿喝马德拉酒)可以为真的 t 值是在过去，而且是遥远的过去。虽然 12.2.28a 没有包含这样的表达式，背景知识乔治·华盛顿死于 1799 年并且只有活着的人才能睡在床上蕴涵着 R_{t}(Washington sleep in the bed)只有在 t 值是过去时才可能真。用另一方式讲这一点，合作性要求约束变项的域解释为只包含产生真值问题的量化命题函项的值(如在 12.2.25a 中，它就不能看作蕴涵着玛丽在她出生以前以及在密尔沃基建立以前就住在密尔沃基，而只能蕴涵她自出生以后就住在那儿)。 443

12.2.24a 的可接受性在特定的语境中，取决于这个语境是否依然考虑到约翰读《战争与和平》的可能性；例如，如果参与话语的人认为约翰死了或者他智力衰退不能读这本书是确实的，那么必须用过去时来替换现在完成时。里奇(Leech,1969)和麦考莱(1971)对 12.2.29a—b 的可接受的条件作了相同的研究：

12.2.29 a. Have you seen the Monet exhibition?(你已经看过莫奈特展览了吗?)

b. Did you see the Monet exhibition?(你看过莫奈特展览吗?)

要使 12.2.29a 可接受，语境就必须考虑到你看莫奈特展览的可能性：如果说话者知道这个展览已经结束了，或者展览会是开着，但是听话者却没有机会去看

(比如,在展览会闭幕之前,他一直在医院或在监狱里),那么 12.2.29a 就是不可接受的(而 12.2.29b 是可接受的)。12.2.29a 以及 12.2.29b 的相关解释(存在着另一种解释,在这种解释中过去时涉及了一个已经确立的参考点,并且说话人问你是否在那个时候看过展览)都包含一个受存在量词约束的过去时间变项;但是用合作性来解释它们在变项域是否全部都在过去时或现在时中是不同的,并且语境条件决定了是否是这种情况。

在上一段里,我曾谈到从语境方面允许发生在现在或将来的如此等等事件的可能性。我希望强调的是,我的意思是这种表达方式是用我在上一段对它进行释义的准确方法来解释的:说语境允许某事发生的可能性,就是说语境(交际双方共有的知识)并不蕴涵它不可能发生。这意味着某些说话

444 者知道但不是交际双方所共有的知识与语境允许什么可能性无关,而某些说话者知道不可能再发生的东西倒确实是语境所允许的可能性。我刚刚所讲到的是这么一种情况,在这种情况下人们可以说出我称为(McCawley,1971)"最新消息(hot news)"现在完成时。因此,你可以用 12.2.30a 来报告一个人的诞生,你甚至可以用 12.3.30b 来告诉某个从 1962 年起被困在一个遥远的岛上的人最新消息:

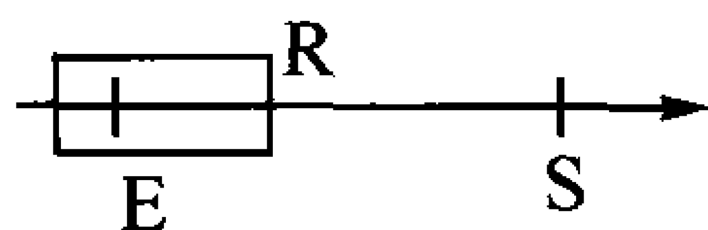
12.2.30 a. Lucy has given birth to her first child.(露茜已经生了她的第一个孩子。)

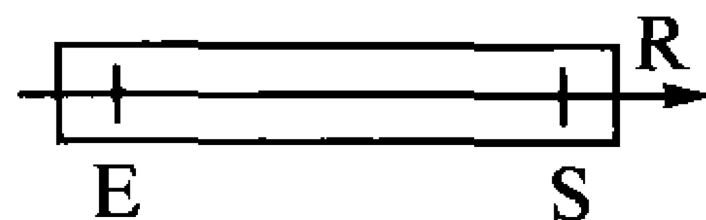
b. President Kennedy has been assassinated.(肯尼迪总统已经被暗杀了。)

露茜一旦生了她的第一个孩子,对她来说就不再可能生第一个孩子;但是如果说 12.2.30a 时的共有知识不包括露茜已经生产这个命题,那么它就不能排斥将来发生她生产第一个孩子的可能性。12.2.30b 也一样:一旦肯尼迪被暗杀了,那么就不再存在任何人暗杀他的可能性。但是在所描述的这种情况下,共有知识不包含肯尼迪死了这个命题,因此它就不能排除某人在将来暗杀他的可能性。

在我对莱辛巴赫分析系统的讨论中,我是仿效他,把 S,R 和 E 作为时点。但是,很清楚,存在着这三个中的一个或更多个必得作为时间区间的情况。虽然对于 12.2.28a 来说,什么应当作为 R 显然是不清楚的(甚至它确实有一个过去参考时间这一点也是不清楚的,因为它很自然地与不是发生在 18 世纪的一段话语相契合,而把那座屋子当作是存在于现在的),人们也许会坚持说合适的 R 是为约束时间变项提供出值的时间区间,对此恰当的图解是 12.2.31a,而不是 12.2.17c。如果我们把给出一个约束时间变项值的时间区间看作是起到了 R 的作用,那么现在完成时存在的和全称的用法

就是与 12.2.31b 相应，而不与 12.2.17b 相应：

12.2.31 a. 

b. 

这样就可以作出一个既包括 12.2.28 中的量化过去时以及包括像 *John left at* 2:00 中的过去时常项的一般化结论：如果 E 包含在 R 中（不必作为一个特定的部分），并且 S 不包含在 R 中，则用过去时。

还有一种同对 12.2.29 和 12.2.25 讨论不一致的现在完成时用法，即所谓静态的现在完成时（stative present perfect）。 445

12.2.32 a. I've sprained my ankle (so I can't go skiing with you).（我扭伤了脚（因此不能和你一块儿滑雪了）。）

b. John's gone to the library (but he should be back by 8:00).（约翰已经去图书馆（但他应当在 8:00 前回来）。）

c. The reason you can't say "The Brooklyn Dodgers have won several pennants" is that the Dodgers have moved to Los Angeles and so the Brooklyn Dodgers can't win any more pennants.（你不能说"布鲁克林·道杰队赢了许多锦旗"的理由是由于道杰队已经搬到洛杉矶去了，因此布鲁克林·道杰队不能再得什么锦旗。）

这里的语句指一个变化，并且现在完成时表达了这个变化实际上仍然保持着（比方说，我的脚伤还没有恢复；约翰不在这儿；道杰队在洛杉矶）。"静态的"和"存在的"现在完成时之间的区别可以通过下面这样配对的句子表现出来：

12.2.33 a. Why are you limping? Have you sprained your ankle?（你干吗一瘸一拐的？你扭伤了脚吗？）

b. I wonder if you know what discomfort I'm going through. Have you ever sprained your ankle?（我不知道你是否知道我现在有多不好受。你的脚扭伤过吗？）

由于"静态的"现在完成时所传递的信息与存在的现在完成时不同，因此它们就不可能在语义上与存在的现在完成时一致。我推测它们与存在的现在完成时的不同在于，它们传递了与从所讨论的事件类型产生的事物状态有关的会话含义。

要正确地辨别含义，在这儿就值得看一看一个静态的现在完成时是否可以被否定，如果可以，那么这个语句的肯定形式的含义哪些在否定形式中保留下来。要找出一个其中静态现在完成时是否定的语句不是那么容易的，例如，在 12.2.34a 那样的语句中，否定正好是在静态现在完成时的辖域

内(这就是说从越南军队没有撤出柬埔寨产生的事物状态实际上是静止的,即,越南军队仍在那儿);但是至少 12.2.34b 看来是一个名副其实的在否定辖域内的静态现在完成时的例子——它说的是不存在任何折断你手臂的事件使得你现在处于折断手臂的状态:

12.2.34 a. The Vietnamese troops haven't pulled out of Cambodia.(越南军队没有撤出柬埔寨。)

b. Don't be alarmed by these bandages—I haven't broken my arm.(别被这个绷带吓一跳——我手臂没有折断。)

如果 12.2.34b 的常规释义是正确的,那么我们就可以提出一个静态的现在完成时 *X has Y-ed* 会话地隐含如果 X Y-ing 事件发生在相对来说最近的过去,这类事件所产生的事物状态实际上是静止的(这儿就是说话者折断了手臂)。这种会话含义嵌入其他的时间算子下,例如,12.2.35 的过去完成时有一个过去参考时间,它的会话含义是,结果的事物状态在那个时间仍然存在:

446

12.2.35 a. When I talked to John, he had sprained his ankle and so he couldn't come along on the skiing trip.(我和约翰说话的时候,他已经扭伤了脚,因此他不能一起去滑雪旅行。)

b. I phoned Mary at 2:00, but she had gone to the library and so I wasn't able to talk with her.(我 2:00 打电话给玛丽,可她到图书馆去了,因此我没能和她说上话。)

现在我转入另一个包含时间算子和其他成分的相关域的问题。指示过去将来时间并且包括一个量词的句子,在关于这个量词是在时间算子的域内还是域外,可能是有歧义的,并且这个歧义是与量词约束的变项范围的差异相互关联着,这些很早就被人们认识到了。例如,伯里丹(Buridan,1300—1358)讨论过与下列句子相似的拉丁文中的歧义:

12.2.36 Everything at some time was God.(在某一时间的一切(曾)是上帝。)

在认为 *everthing* 具有比 *some time* 有更高的域的这种解释下,受 *everything* 约束的变项覆盖现存的所有事物,比如,它蕴涵着世界商业中心曾经是上帝,查尔斯王子曾经是上帝,以及第 42 街上的色情电影院曾经是上帝。在 *some time* 具有比 *everything* 更高的域的另一种解释中,12.2.36 就只是说有这么一个过去时间,存在于**那时**的一切都是上帝,有这么一个过去时,在那时只有上帝存在。

在把域(domain)和范围(scope)之间的关系作为一种自然结果的情况

下，12.2.21 的规则就可以用一种非常自然的方法扩展到量词。我们必须把约束时间变项的量词与约束其他变项的量词区别开来。特别是我将提出下列规则：

12.2.37 a. $[(Q:B)_t A]^a \rightarrow (Q:B^a)_t A^t$，对任何量词 Q 和任何时间变项 t。

b. $[(Q:B)_x A]^a \rightarrow (Q:B^a)_x A^a$，对任何量词 Q 和任何非时间变项 x。

把这两条规则应用于 12.2.36 的两种解释的逻辑结构，我们就可以发现这两条规则的合理性。

12.2.38 a. $[(\forall:\text{Thing } x)_x(\exists:\text{Past } t)_t(\text{God } x)]^a \rightarrow$

$(\forall:(\text{Thing } x)^a)(\exists:(\text{Past } t)^a)_t(\text{God } x)^t) \rightarrow$

$(\forall:R_a(\text{Thing } x))(\exists:Pta)R_t(\text{God } x)$

447

b. $[(\exists:\text{Past } t)_t(\forall:\text{Thing } x)_x(\text{God } x)]^a \rightarrow$

$(\exists:(\text{Past } t)^a)_t[(\forall:(\text{Thing } x))(\text{God } x)]^t \rightarrow$

$(\exists:Pta)_t(\forall:(\text{Thing } x)^t)_x(\text{God } x)^t \rightarrow$

$(\exists:Pta)_t(\forall:R_t(\text{Thing } x))_x R_t(\text{God } x)$

因此，当一个量词约束一个时间变项时，这个量词运用于其中的命题在变项的每一个值上都得到赋值，正如 12.2.36 的第二种解释，在那儿悬而未决的是是否存在着一个过去时间，使得在那个时间 *Everything was God* 为真。

在下面这些比较自然的例子中也可以发现相同的歧义情况：

12.2.39 a. The Pope has always been a Catholic.（教皇总是天主教徒。）

b. Many linguists have always been insane.

这两个句子有这样的解释，这些解释可以形式化如下，并且可以转换成表现为包含 P 和 R_t 的公式：

12.2.40 a. $[(\iota:\text{Pope } x)(\forall:\text{Past } t)(\text{Catholic } x)]^a \rightarrow$

$(\iota:R_a(\text{Pope } x)(\forall:Pta)(R_t(\text{Catholic } x)$

a′. $[(\forall:\text{Past } t)(I:\text{Pope } x)(\text{Catholic } x)]^a \rightarrow$

$(\forall:Pta)(\iota:R_t(\text{Pope } x))R_t(\text{Catholic } x)$

b. $[(\text{Many}:\ \text{Linguist } x)(\forall:\text{Past } t)(\text{Insane } x)]^a \rightarrow$

$(\text{Many } x:\ R_a(\text{Linguist } x))(\forall:Pta)R_t(\text{Insane } x)$

b′. $[(\forall:\text{Past } t)(\text{Many}:\text{Linguist } x)(\text{Insane } x)]^a \rightarrow$

$(\forall:Pta)(\text{Many } x:R_t(\text{Linguist } x))R_t(\text{Insane } x)$

这样，12.2.39a 的第一种解释就蕴涵着约翰·保罗二世总是天主教徒（甚至在他被任命以前，更不用说是他加冕以前了），但对英诺森五世或皮尤斯九世却没有说什么；第二种解释蕴涵着约翰·保罗二世、英诺森五世和皮尤斯

九世在他们任教皇时都是天主教徒，但不蕴涵有关他们做教皇之前的宗教信仰（比如，它同约翰·保罗二世十八岁之前是佛教徒这个命题并不矛盾）。12.2.39b 的第一种解释是一个可以通过说明乔姆斯基总是神经质的，霍凯特总是神经质的，基南（Keenan）总是神经质的以及如此等等大量的当代语言学家的情况来得到论证的命题。但是那些在 1950 年是语言学家而以后不再是语言学家的人的神经质同证明这个命题就不相干了。12.2.39b 的第二种解释可以通过说明许多 1935 年是语言学家的人在 1935 年是神经质的，许多 1945 年是语言学家的人在 1945 年是神经质的来论证，但是乔姆斯基在成为语言学家之前是不是神经质与这一点并不相干。

448

提出这些句子是否还有任何另外的解释这样一个问题是令人感兴趣的。比如说，如果我们用 R_a 代替 12.2.40b′中 R_t 的第一次出现，那么得出的公式是不是 12.2.39b 的另一种可能的解释呢？

12.2.41 $(\forall : Pta)(\text{Many}: R_a(\text{Linguist } x)), R_t(\text{Insane } x)$

这就是说在每一个过去时间，许多现在是语言学家的人都是神经质的。我倾向于认为这不是 12.2.39b 的一种可能解释，不过我的判断在这儿并不是清晰的，我还没有找到其他的例子，在这些例子中可以比较容易地判定 12.2.41 那样的解释是否可能。这种解释是否被系统地排除在外，这一点是很令人感兴趣的，因为这就意味着有 T_p，D_p 等的逻辑结构系统的较窄表达的可能性，这些对于说明英语句子的意义是足够的，而不用带有 P 和 R_t 的较宽的表达能力系统。这个系统允许加在 R 上的下标不相同，而这又不能单纯用带有 T_p 那样算子系统的基础的“过去”和“将来”概念得出（12.2.20）。

12.3 关于证明结构的进一步讨论

在 3.2.1 中，我给出了 12.3.1 作为一个自然语言论证文本的说明，在这个论证中推理是由 ∨-利用导出的：

12.3.1 Creepy Calabresi got off the plane in either Chicago, Kansas City, or Las Vegas.

Suppose he got off in Chicago. Then he would have called his brother. But his brother wants to get rid of Creepy and he would have tipped off the feds.

Suppose Creepy got off in Kansas City. They he would have called his girlfriend. But his girlfriend is working for the IRS

now, and she would have tipped off the feds.

Suppose Creepy got off the plane at Las Vegas. Then he would have called the Fettucini Kid. But the Fettucini Kid has been arrested and the fuzz would have a stoolie taking the phone calls, and he would have tipped off the feds.

So someone has tipped off the feds.

可以把 12.3.1 重新改造为一个与第三章一致的推理规则的最直接方法 449 是 12.3.2。12.3.2 是通过用 p'',q''等等来表示各种中间部分的推理(如“he would have called his brother”),用某种形式化的方法给出的。这些中间部分的推理的细节就是本节所论述的问题的外围部分:

12.3.2

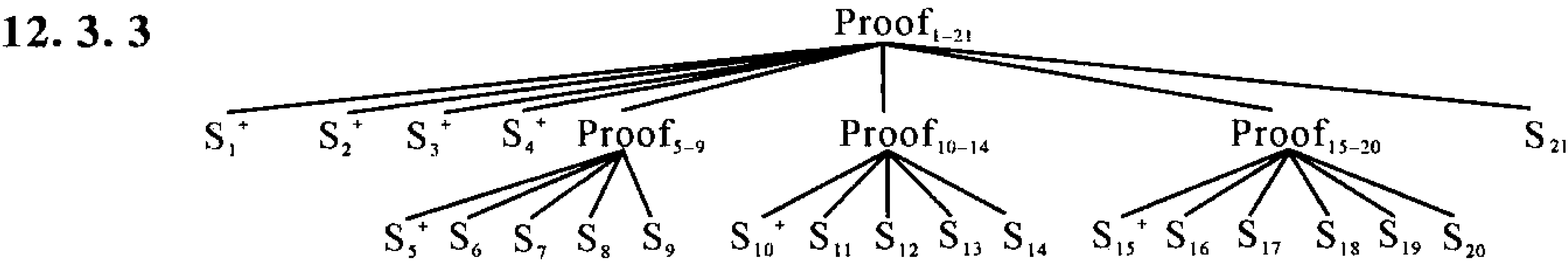
1	$\vee(p,q,r)$	
2	p' (=Creepy's brother wants to get rid of Creepy)	
3	q' (=Creepy's girlfriend is working for the IRS)	
4	r' (=The Fettucini Kid has been arrested)	
5	| p	supp
6	| p''	
7	| p'	2,reiteration
8	| *a* tipped off the feds	
9	| ($\exists$: person *x*)(*x* tipped off the feds)	8, $\exists$-intro
10	| q	supp
11	| q''	
12	| q'	3,reiteration
13	| *b* tipped off the feds	
14	| ($\exists$: person *x*)(*x* tipped off the feds)	13, $\exists$-intro
15	| r	supp
16	| r''	
17	| r'	4,reiteration
18	| r'''	
19	| *c* tipped off the feds	
20	| ($\exists$: person *x*)(*x* tipped off the feds)	19, $\exists$-intro
21	($\exists$: person *x*)(*x* tipped off the feds)	1,5–9,10–14, 15–20, $\vee$-expl

12.3.2 在形式上主要有两个方面背离了 12.3.1。第一,*someone tipped off the feds* 在 12.3.1 中只出现一次,而在 12.3.2 的相应公式中却出现了四次(在三个子证明的最后各出现一次,还有一次是作为主证明的结论)。第二,与 12.3.1 中的子证明相应的文本的每一个片断都至少包含一个作为事实而不是从子证明的假设推出的语句,例如,*His brother wants to get rid of Creepy* 并不是从假设“克利贝在芝加哥下飞机”得出的推断,而是说

话者明确断定的东西。特别是命题“克利贝的兄弟想要摆脱他（相似的还有 450 命题‘克利贝的女朋友正在为 IRS 工作’以及命题‘奶油小生已被逮捕’）”可以作为主证明中后面的推理的前提，而子证明的假设和从这些假设推得的后继子证明的行（如命题“克利贝的兄弟向联邦调查局告密”）都不能。命题的这些方面的情况，在 12.3.2 中已经通过使这些命题成为主证明的前提和用重写把它们引入子证明的方法得到了说明，但是这也使得 12.3.2 中的这些行以一种不同于 12.3.1 中相应从句的顺序出现。在 12.3.1 中，这些从句是出现在整个文本的从属段中间，而不是整个文本的开头。

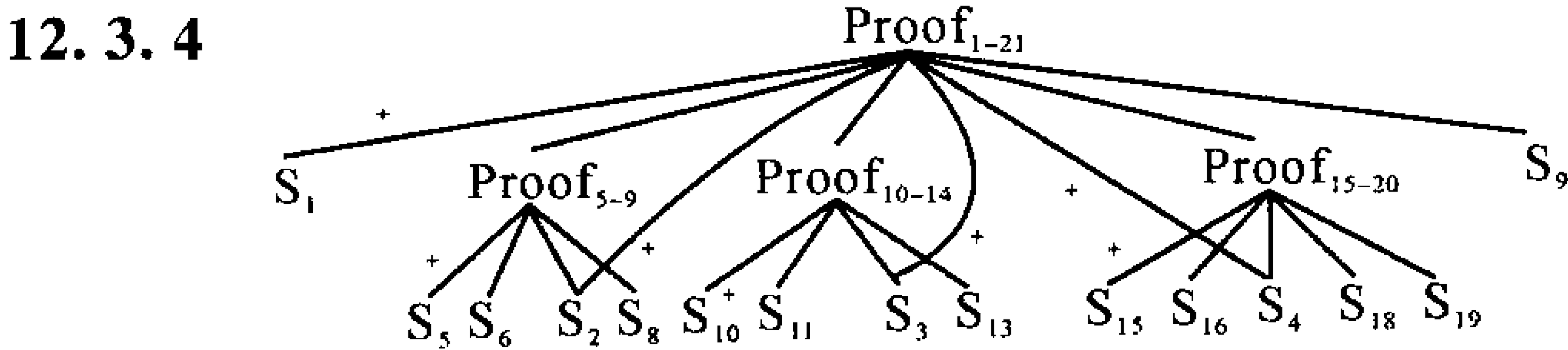
有一种通常的做法，就是改变第三章的系统中的证明结构，以便消除形式证明与自然语言文本之间的不一致。回忆一下，正如我在 3.6 节中所论证的，从图解的意义说，证明就是**树形图**。更为特殊的是，它们是按顺序标记的树形图，其中终端节点是语句，非终端节点支配证明（或子证明），并且这种树形图带有按照它们是否为假设而做区别的任何证明中的语句。因此，用标记“Proof（证明）”和“S”，用＋表示假设的前提，并且用数字来区别出现在 12.3.2 中的各种命题，12.3.2 的结构就可以另外表述为 12.3.3：

12.3.3



一个带有有序终端标记节点的图式是**连续的**（continuous），当且仅当一个节点支配两个节点时，它也支配所有在这两个节点之间的节点。让我们设想一个 12.3.3 的修改了的图式，这个图式不是连续的，也不是一个严格意义上的树形图，因为某些节点将有一个以上的母亲节点（即，这个图式将“向上分支（branch upwards）”，也会“向下分支（branch downwards）”）。特别是，在保持 12.3.3 的支配关系和 12.3.1 的自然语言文本所给出的命题的线性序列的时候，让我们在 12.3.3 中，把一个单纯的节点插入任一给定命题的所有出现，即成下图：

12.3.4



451

推理规则可以看作条件，在这些条件下一个特定形式的命题可以出现在一个证明的特定位置上。根据特定的推理规则，整个证明是合式的，当且仅当（ⅰ）这个证明的每一行或者是一个假设，或者符合这一条或那一条推理规则；（ⅱ）这个证明的最后一行直接受顶端“证明节点”的支配，即证明必

须终止在是主证明的结论而不是子证明结论的那一行上。如果做三个次要一点的修正，甚至在改变这个系统以致这些证明不是树形图，而是由 12.3.4 表示的更为一般的图形时，也可以这么说。这些修正是：第一，推理规则现在必须看作在逻辑可接受性方面的特定条件，而不是图上的节点（＝证明的行），而是弧线联结的节点，即不同的弧线都终止在一个给定的节点上，这个节点与给定命题的不同作用相应，并且如果一个给定命题在同一个证明中起到几种不同的作用，它就必须对合式构成的整个命题都正确地起到这些作用。第二，一个作为假设的命题的身份必须相应地被看作一条弧线的特征，而不是一个节点的特征。因为一个命题在某个时候可以仅仅是一个证明的假设，例如 12.3.4，S_3 是同时主证明和第二个子证明的构成部分，而不只是前者的一个假设。相应地，在 12.3.4 中，＋是标在弧线上，而不是在节点上。第三，鉴于在原有系统中推理规则规定了如果要成为一个可接受的推理，就必须先于一个给定的命题，现在必须要求由命题构成的对于给定结论的证明或者先于结论，或者与其一致。例如，∨-利用规则现在就被看作是允许 12.3.4 这样的证明，在这种证明中，子证明中 B 的各种出现与最高层次证明的结论重合。

12.3.4 中各步（＝弧线）的证明与 12.3.2 中相应的步骤相同。特别是，重写规则允许 S_2、S_3 和 S_4 同时属于主证明和子证明。虽然这些命题是否需要被看作属于子证明这一点还完全不清楚。它们用于子证明中，并且在与这些子证明相应的大片文本中间说出它们的可能性能有效地表明它们用于这些子证明中，但是既然主证明的命题在子证明中仍然是“起作用的(operative)”，那么它们实际上就不需要为了用于子证明而属于子证明。有个关于重写规则的讨论用于这儿是妥当的。这条规则用来做什么，取决于其他推理规则解释中的一个重要细节。我已经默许这样一个规定，它多次 452 提出重写规则的使用是不必要的，虽然在其他地方使用它们是必要的。特别是，我提出，给出一个特定步骤证明的那些行可以出现在一个超纵坐标证明中。例如，如果主证明的第一个前提是⊃AB，并且一个子证明从带有假设 A 的行 4 开始，那么运用⊃-利用规则，行 5 就可以是 B。

12.3.5

行	命题	依据
1	⊃AB	supp
2	…	
3	…	
4	│ A	supp
5	│ B	1,4,⊃-expl
	│ …	

在证明行 5 时用到行 4 是合理的，因为主证明的前提仍能用于子证明。另一

条可供选择的办法是，要求一个给定命题得以推出的命题是它所属的同一个(子)证明的直接成分，并且看需要运用重写从超纵坐标证明引入另外的命题。这两个办法在允许你从给定前提推出什么结论方面是同等的。我选择前一种方法，因为它允许形式证明和自然语言论证之间更密切相应，运用这种方法，超纵坐标步骤的重写(常常是以 since-从句的形式)只是为了更清楚地表明你常常可以在代词就可以满足的地方用上专有名词。根据这个方法，只有一个严格限制的证明类，在这个证明类中需要用到重写(或者是以其他推理规则的联合运用来代替)，也就是指那些包含～-引入(归谬法(reductio ad absurdum proofs)的证明，在这些证明中两个出现在子证明中的矛盾命题 B 和～B 是从一个超纵坐标证明引入的：

12.3.6 ~-introduction

| A
|---
| …
| B
| ~B

~A

在 12.3.6 这样形式的规则中，B 和～B 不是整个证明的前提，而是必须出现在子证明中的。此外，不能用 12.3.7 的规则来代替 12.3.6。在 12.3.7 中，453 B 和～B 中的一个是前提，因为这个规则比 12.3.6 弱，例如，它不允许一个关于不矛盾律的证明：

12.3.7 B

| A
|---
| …
| ~B

~A

因此，你只要通过使 12.3.6 一般化的方法，使得它既适用于符合 12.3.6 模式的推理，也适用于与 12.3.7 那类程序的推理，在这种推理中 B 和～B 中的一个在超纵坐标证明中，你可以免去重写。正如目前可以看作是一个非理性的尺度把现在标记法延伸到覆盖这种一般化了的～-引出形式一样，我将采用把方括号括在一些符号的外面，这些符号可以不加区别地与它们出现于其中的证明的行或超纵坐标证明的行相匹配：

12.3.8

| A
|---
| …
| [B]
| ~B

~A

12.3.8 中的[B]实际上指“B 已被确立”，因为在一个给定证明中被确立

的东西在从属于这个证明的话语中仍被确立。这个关于命题在一个证明中的给定点上被看作已确立的论述使人联想到卡尔图南的处理方法，他把语用预设看作是语句在语境中提出的一个要求，就语境的专门意义说，出现在10.4和12.1中的语境是：对于某个给定话语的目的来说，命题集被看作是在这个话语的特定点上“已经确立”。语境由话语的参与者所共有的背景知识以及他们中的这个或那个已经断定的任何命题组成，即一个命题的断定使它成为语境的补充（比较斯达尔那克（Stalnaker），1978），并且话语参与者至少默认补充它。回想一下，12.1中我用设置对每一个世界来说参照都是含蓄地构成的复杂语境的方法，以及假设语用预设要求语境与作为承担语用预设的语言项目参考点的世界相结合的方法，扩展了卡尔图南对 *Mary is sure that John never married and she thinks that he regrets that he married*（玛丽确信约翰从未结过婚，并且她认为他后悔他从未结过婚）这种语句的处理方法。例如，这里由 *regret* 产生的语用预设要求从玛丽信念世界的语境可以推出的约翰从未结过婚，并且这个条件在这里得到了满足，因为说话者使“玛丽相信约翰从未结过婚”这个命题加入到断定“玛丽确信约翰从未结过婚”时的信念世界语境中。 454

这个语境概念可适用于表现证明的文本。让我们作以下假设：（ⅰ）每一个（子）证明都有一个“语境”，这个语境由Ss集组成并且在（子）证明的过程中发生变化；（ⅱ）在每一个证明的开头，它的语境或者由（ⅱa）直接上义词证明，或者由（ⅱb）如果没有直接上义词证明（即讨论的是一个“主”证明）时，则是“背景假设”集组成的语境构成；正如每一行是加在（子）证明上一样，它也加在（子）证明的语境上。例如，设用B表示为12.3.2提供初始语境的背景命题集，那么直接先于证明中各步的语境就像下面那样：

12.3.9 主证明的语境　　　证明$_{5-9}$的语境

	主证明的语境	证明$_{5-9}$的语境
1	B	
2	$B\cup\{\vee\ pqr\}$	
3	$B\cup\{\vee\ pqr, p'\}$	
4	$B\cup\{\vee\ pqr, p', q'\}$	
5	$B\cup\{\vee\ pqr, p', q', r'\}$	$B\cup\{\vee\ pqr, p', q', r'\}$
6	$B\cup\{\vee\ pqr, p', q', r'\}$	$B\cup\{\vee\ pqr, p', q, 'r', p\}$
7	$B\cup\{\vee\ pqr, p', q', r'\}$	$B\cup\{\vee\ pqr, p', q', r', p, p''\}$

作为这样建立起来的语境，在（子）证明的任一点上的语境将明确地由那些在这一点上有效的命题组成（例如，p 和 p'' 在主证明中绝非有效，但是它们在它们被引入证明的那一点开始，即证明$_{5-9}$中是有效的。）

一个为特殊步骤提供证明的证明行或者是在同一个证明中，或者是在一个超纵坐标证明中，这个要求可以被重新陈述为这样一个要求：这些步骤是在给定的语境中。这个重述不仅仅是术语上的改变，而是因为条件(ⅱb)，这个条件允许推理步骤不只是依赖于在先的证明步骤，也依赖于被当作背景知识的命题。很大一部分教科书中关于推理规则的例子实际上都正好包含了这个条件。例如，请思考一下，众所周知的归谬法证明的一个例子，即$\sqrt{2}$是一个无理数的古典证明。一些数论的命题在$\sqrt{2}$是有理数的假设产生的矛盾推导中出现了：命题每一个有理数都是两个没有公因素的整数之比，命题$(2c)^2=4c^2$，命题如果$x=y$，那么$x/2=y/2$，等等。人们所选用的所有“初等”数论，都被认为是为了这个证明的目的而建立的。因为数论的这些命题在$\sqrt{2}$是无理数的证明中得到引证，用的是与p'、q'、r'在12.3.1中被引证的相同的方法(命题“克利贝的兄弟想要摆脱克利贝”只是作为已经确立的事实，在第一个子证明中被提及)，这样人们就可以用把p'、q'、r'不是严格地看作主证明的前提而是背景假设的方法对12.3.4(=12.3.2)作彻底改动。

在这一小节里，我指出了一些方法，运用这些方法，我们对于证明的系统可以作些变动，使得在从给定前提可以推出的结论不变的情况下，我们能够使自然语言论证文本与旨在重建这些文本的推理结构证明之间的差异降到最低限度。我把对自然推导系统之间的这种差异所进行的详细阐述看得很重要，因为它们可能为理解形式逻辑和推理心理学之间的关系作出贡献。越能使逻辑的形式系统与自然语言文本结构近乎一致，那么对于试图找出表现在推理的心理过程中的原则和结构的学者来说，不相干的干扰就越少。

13 多值逻辑与模糊逻辑

13.1 真和假之间的值

虽然大量的逻辑学文献严守只有“真”和“假”两种真值的传统观念，偶然偏离到允许某些命题“没有真值”的范围，因而事实上也就是有第三种真值。但是也有不少并不广为人知的文献，它们承认存在两个以上的真值，而且推理规则和真值赋值的原则是为这些真值的一些或者一个集合而建立和考虑的。关于这些文献，雷歇尔(Rescher)1969 年有一个很好的概述。

在开始阐述“多值逻辑”方面的某些观点和成果之前，应当指出，业已根深蒂固因而难以回避的术语“真值”，在一个重要的方面，即赋予命题的“值”不必就是真(truth)值本身，而可以是其他参数或参数结合体的值这一点上是使人误解的。例如，贝尔纳普(Belnap,1977)研究了一种四值逻辑系统，在这个系统中，四个值是四个可能的信息状态，而一个状态和一个命题 P 相联系：

13.1.1 O(我不知道信息 P;我也不知道信息非 P)

T(我知道信息 P;我不知道信息非 P)

F(我知道信息非 P;我不知道信息 P)

B(我知道信息 P 和非 P)

这个四值系统在设计计算机的问答系统时有实际意义，因为提供给计算机的信息可以置于与特定命题相联系的这四种状态的任何一种状态中，尤其是可能会给予计算机相矛盾的输入，那么它就特定命题方面讲就是状态 B。 458

另一种严格讲不是真值的例子将是把一个实数(大于或等于 0,小于或等于 1)指派给一个命题,它表示人们对这个命题为真的可信程度。第三种这样的例子是时间逻辑的处理方法,在时间逻辑中,处于特定时间模式中的命题的值是一个时间的集合,在这个时间集合内,它在该模式中是真的;在这种情况下,值的集合是一个偏序集,它的最大成员是所有时间的集合,最小成员是空集。多值逻辑关心的是对命题赋值,而不必考虑这些值被称为真值是否合适,尽管这些值通常与推理有某种联系(例如,如果这些值是命题的可信度,人们将会感兴趣于建立这样的推理规则,这种规则使得结论至少具有前提所具有的可信度,或者可能使得每个推理规则导出的结论,其可信水平只是低于前提的可信度的一个有限数量)。当然,人们是否把这些值看作是真值,常常没有什么特殊的关系。例如,下面两种逻辑之间并不需要有形式上的区别:一种逻辑是人们用它形成一种保守的研究,在这种研究中任何命题要么真要么假,而且人们赋予那些他觉得其真实性不能完全肯定的命题以一个可信水平;另一种逻辑是人们用它形成一种"先锋(avantgarde)"的研究,在这种研究中,只有真的程度,而不给最大的真实度特别优越的地位。

最著名的三值逻辑之一是卢卡西维茨(Lukasiewicz)1920 年提出的(在 Rescher 1969:22ff 中有提到)。卢卡西维茨认为将来或然命题(如亚里士多德的著名例子"明天将有一场海战"这样的命题)不能确切地说它是真是假(至少说话人当时不能),因此这类命题得到的是另一种真值,它处于真和假中间。他提出了 13.1.2 的真值的指派,其中"I"表示"中间"值:

13.1.2

A	~A
T	F
I	I
F	T

∧ (A \ B)	T	I	F
T	T	I	F
I	I	I	F
F	F	F	F

∨ (A \ B)	T	I	F
T	T	T	T
I	T	I	I
F	T	I	F

⊃ (A \ B)	T	I	F
T	T	I	F
I	T	T	I
F	T	T	T

459

卢卡西维茨试图把 I 放入一个赋值系统,这个系统是真值函项性质的,并且尽量和古典真值表相吻合。其中~表的合理性是明显的:AT 和 AF 的情形与古典真值表相同,而 A 是 I 时,~A 一定也是 I,因为将来或然命题的否定同样是将来的,并且同样是或然的。∧和∨表中的大多数项的合理性也是明显的。合取式中的一个合取肢假,足以使整个合取式假,因此,底行和最右一列的值为假;析取式中的一个析取肢真,足以使整个析取式真,因

此，析取表中顶行和最左一列的值为真。如果合取式的一个合取肢真，而另一个是将来或然的（例如，*Goethe is buried in Weimar and the Anchorage Braves will win the* 2008 *World Series*.（歌德安葬在魏玛并且安克雷奇勇敢者队将赢得 2008 年世界联赛）），那么如果将来或然肢成为真，整个合取式将成为真的；而如果将来或然肢成为假，那么整个合取式将是假的，这样整个合取式本身是将来或然的。同样，如果析取式的一个析取肢假，而另一个是将来或然的，那么整个析取式是将来或然的（例如，*Either Goethe is buried in Zanzibar or the Auchorage Braves will win the* 2008 *World Series*.）：如果将来或然肢成为真的，那么整个析取式将是真的；而如果将来或然肢成为假的，那么整个析取式将是假的。

但是，两个表的中间条目有问题。如果两个肢都是将来或然的，那么一般说来，它们的合取式和析取式也将是将来或然的（13.1.3a－b）；然而如果两个肢彼此矛盾，那么它们的合取式一般被看作完全不是或然的，而是彻底的假（13.1.3c），而它们的析取式是真的（13.1.3d）：

13.1.3 a. There will be a sea battle tomorrow, and the Auchorage Braves will win the 2008 World Series.

b. Either the United States will annex Israel, or Saudi Arabia will invade Myanmar.（或者美国将吞并以色列，或者沙特阿拉伯将侵略密安玛。）

c. There will be a sea battle tomorrow and there won't be a sea battle tomorrow.

d. Either the United States will annex Israel or it won't annex Israel.

卢卡西维茨的真值表显然和“或然”这一术语的通常理解相冲突，因为它们要求人们把像 13.1.3c 的合取式和像 13.1.3d 的析取式都处理为将来或然；当两个肢都为 I 时，要避免这种反常，只好让合取和析取都是非真值函项的，这样合取真值表的中间一行是 I/F，析取真值表的中间一行是 I/T。 460

卢卡西维茨的⊃表示在最左一列和底行的值为真，这和古典真值表一样，这里 A 假或 B 真就足以使⊃AB 真。如果把“将来或然”等同于“根据将来的事件，其结果可以是真也可以是假”的话，那么他把⊃TI 和⊃IF 的情形处理为 I 是合理的。如果 A 是 T，B 是 I，那么如果 B 的最后结果是真，⊃AB 最后也是真（依照古典真值表），而如果 B 最后结果是假，⊃AB 最后也是假。⊃IF 的情形也相似。然而，根据这个原理，I 和 T 都应该被允许作为⊃II 的可能的真值。如果 A 逻辑地蕴涵 B，那么尽管当 A 是将来或然时，⊃AB 的

结果仍然是真，因为除非 B 成为真，否则 A 不会成为真的。但是如果 A 和 B 在逻辑上独立（例如，像这样的情形“*If there is a sea battle tomorrow, the Auchorage Braves will win the* 2008 *World Series.*”，不管另一个向何种方向发展，其中一个或者成为真的，或者成为假的），那么⊃AB 是将来或然的：如果 A 成为真，B 成为假，那么它将是假的；相反它则是真的。这样，如果真的设定 I 对应于将来或然，真值表将是非真值函项的，表的中间一行是 I/T 而不是 T。卢卡西维茨认为 T 比 I 好的原因是他希望既保持真值表是真值函项，又保持⊃AA 是一个有效式，而他能采用的唯一方法就是把所有⊃II 的例子都看作 T。

假如我们考虑第三值的另一种可选解释：现在让 I 不解释为将来或然，而解释为“有点真”，在这个意义下，即使像“杜卡基斯是胖的”（Dukakis is fat）这样的语句中一个不精确的谓词用来述谓一个个体，这时这个词既不是绝对的真也不是绝对的假的意义下，这样的语句是有点真而不是绝对的真。卢卡西维茨真值表中的某些反常就变得不那么反常了；例如，13.1.4（如果“杜卡基斯是胖的”是 I，那么根据 13.1.2，它将得到值 I）并不像说 13.1.3c 那样荒谬：

13.1.4 Dukakis is fat and he isn't fat.

其实，13.1.4 是用来表达杜卡基斯有点胖但不是十分胖这个想法的完全正常的方式。如果我们不把 13.1.4 看作只是一种不合常规的习惯性表达式，而从字面上去解释它，并把“Dukakis is fat”看作具有真值 I，那么 13.1.4 也将获得真值 I。13.1.4 最显著的东西是用它来表达命题“杜卡基斯有点胖”，而不是有点真（sort-of-true）命题“杜卡基斯是并且不是胖的”。这个事实要求根据会话含义的一个解释，尽管解释为什么 13.1.4 通常作为表达命题“杜卡基斯有点胖”而有一个中间值这一点有点复杂，但是 13.1.5 根据 13.1.2 在给定条件下也有同样的真值，却通常被认为不表达这样的命题，而是实际上表达说话人不愿承认中间值的态度：

461

13.1.5 Either Dukakis is fat or he isn't fat.

区别的关键也许在于这样的事实，即根据合作原则，要求人们赋予对话者所断言的命题尽可能高的真值，当 13.1.5 作为允许真值 T 的形式，它能有的真值不超过 I，因此，当 Dukakis is fat 是 I 时，13.1.4 具有它的最高真值，而当此命题是真或假时，13.1.5 也具有它的最高真值。

如果 I 被解释为“有点真”，那么卢卡西维茨的真值表中唯一完全没有理由的条目是⊃IF 的那个值 I。这一赋值意味着“如果杜卡基斯胖，那么 2+2=85”是“有点真”。我觉得这个结论实在太古怪，所以在以后的讨论中我将

用另一个表来替代卢卡西维茨的表，这样在⊃IF 的情况下不再是 I，而是 F。

13.1.6

⊃ A＼B	T	I	F
T	T	I	F
I	T	T	F
F	T	T	T

请注意，13.1.6 和卢卡西维茨原来的表赋予⊃AB 的值都不同于赋予∨(～A，B)的值：这两个真值表中，当 A 和 B 均为 I 时，⊃AB 是 T，而∨(～A，B)却是 I。在两个⊃真值表中，古典逻辑的某些有效式将不再有效，例如，当 A 和 B 均为 I 时，⊃(⊃AB，∨(～A，B))这个公式无论是根据卢卡西维茨原来的真值表还是根据 13.1.6 都将是 I。

把 I 重新解释为“有点真”，这可以很自然地推广到在 T 和 F 之间有一种以上的“真实程度”的系统中去。尤其是它可以被扩大到允许 0 到 1 之间有任意个数作为真值(0 相当于 F，1 相当于 T，而 0 到 1 之间的数相当于各种较大的或较小的真实程度)。一个具有这种真值范围的系统，应付像“胖”、“可恶”、“不舒服”这些不精确的概念是有用的。我们不必用赋予每一个“x is fat”这种形式的命题或者 T 值或者 F 值来作出武断的区分，即使在“两可”的情形下，对那些含有不精确概念运用于处在适用性的“核心”的东西的命题，人们可以赋予它们 1 值，而对那些在其中这个概念只是“外围地”可适用的那些命题，我们赋予它们较小的值。例如，我们可以用下面这样的方法赋值，这里/p/表示在特定赋值法中的 p 值： 462

13.1.7 /Dummett is fat/＝1

/Quine is fat/＝0.8

/Dukakis is fat/＝0.5

/Gorbachev is fat/＝0.2

/Chomsky is fat/＝0

请注意，“x 是胖的为真的范围”与“x 是胖的范围”不是一回事：说“x 是胖的”的值为 0，意思是说 x 一点也不胖，而不是说 x 处在胖/瘦尺度的最低端。这一点在“x 是高个儿”的例子中更为清楚：即使在两个人都不高的情况下，也就是，即使他们都没有达到或都不超过“标准高度”，你也可以说某人比另一个人高(即某人的高的程度超过另一个人)。因此，尽管乔姆斯基远远没有接近瘦的极限，我仍可说“乔姆斯基是胖的”的值是 0，而不是某个正的值。

让我们尝试把卢卡西维茨的真值表加以扩展，以便能适用于真值是 0 到 1 之间的数的情形。假设我们用“1”，“1/2”和“0”来分析替代“T”，“I”和“F”(事实上，这正是卢卡西维茨原来的说法)，那么，卢卡西维茨的～、∧和∨的

真值表就可以概括为：

13.1.8 $/\sim A/=1-/A/$

$/\wedge AB/=\min(/A/,/B/)$（即/A/和/B/中较小者）

$/\vee AB/=\max(/A/,/B/)$（即/A/和/B/中较大者）

$/\supset AB/=1$ 如果$/A/\leqslant/B/$

$=/B/$如果$/A/>/B/$

没有任何单独的公式能表达 13.1.6 真值表中的⊃，最好是把它分成像上面这样的两种情形。

假设 0 到 1 之间的任意数都可以作为真值，并根据公式 13.1.8 进行赋值。例如，A 和 B 有下面这样的值，那么∧AB、∨AB 和⊃AB 将有指定的值：

13.1.9

/A/	/B/	/∧AB/	/∨AB/	/⊃AB/
1	0.5	0.5	1	0.5
0.3	0.5	0.3	0.5	1
0.9	0.2	0.2	0.9	0.2
0	0.3	0	0.3	1

463

在讨论根据 13.1.8 给出的真值条件，什么样的命题逻辑公式是有效的这个问题之前，有必要先阐明有关"有效性"概念的一个重要观点。当只有二值时，"有效"这个概念是毫无疑问的：一个公式是有效的，如果它在所有允许的真值赋值下其值为 1(＝T)。然而，当存在不止二值时，人们有可能有不止一个真值成为**被指派的**(designated)，这是在这种意义下讲的，即一个公式可以看作有效，如果它总是被赋予一个被指派的真值；如果它可以被赋予一个非被指派的真值，那么它就是无效的。允许不止有一个真值被指派，不需要构成对有效性概念的误用：如达米特(Dummett)(1958：61)指出的，不同的被指派值可以被设想为"使一个陈述为真的不同方面"，而非被指派值可以被设想为"使一个陈述为假的不同方面"。这样，如果人们采用卢卡西维茨的真值表 13.1.2，并且不仅有 T 而且有 I 的指派，那么∨(A，～A)是有效的，而如果只有 T 的指派，那么∨(A，～A)是无效的。在这种情况下，同时有 T 和 I 的被指派是反直觉的，因为这样将使一个命题和它的否定都真成为可能，即它们可以同时有一个被指派真值；这样，在三值逻辑中唯一似乎可能的有效性概念就是在其中只有一个被指派的真值。在以后，事实上我只把 1 作为被指派真值，然而重要的是记住多值逻辑一般地并不受只存在一个被指派真值这个限制。

我们前面在讨论三值逻辑的具体例子时已经指出，根据 13.1.8 的真值

条件，不是所有古典逻辑的有效公式仍旧有效，例如：

13.1.10 古典有效的公式相对于 13.1.8 是有效的公式

a. ⊃AA

b. ⊃(A,⊃BA)

c. ⊃(～∧AB,∨(～A,～B))，以及其他德摩根定律

d. ∨(⊃AB,⊃BA)

13.1.11 古典有效的公式相对于 13.1.8 是无效的公式

a. ∨(A,～A)

b. ～∧(A,～A)

c. ⊃(∧(A,～A),B)

d. ⊃(B,∨(A,～A))

e. ⊃(⊃AB,⊃(～B,～A)) 464

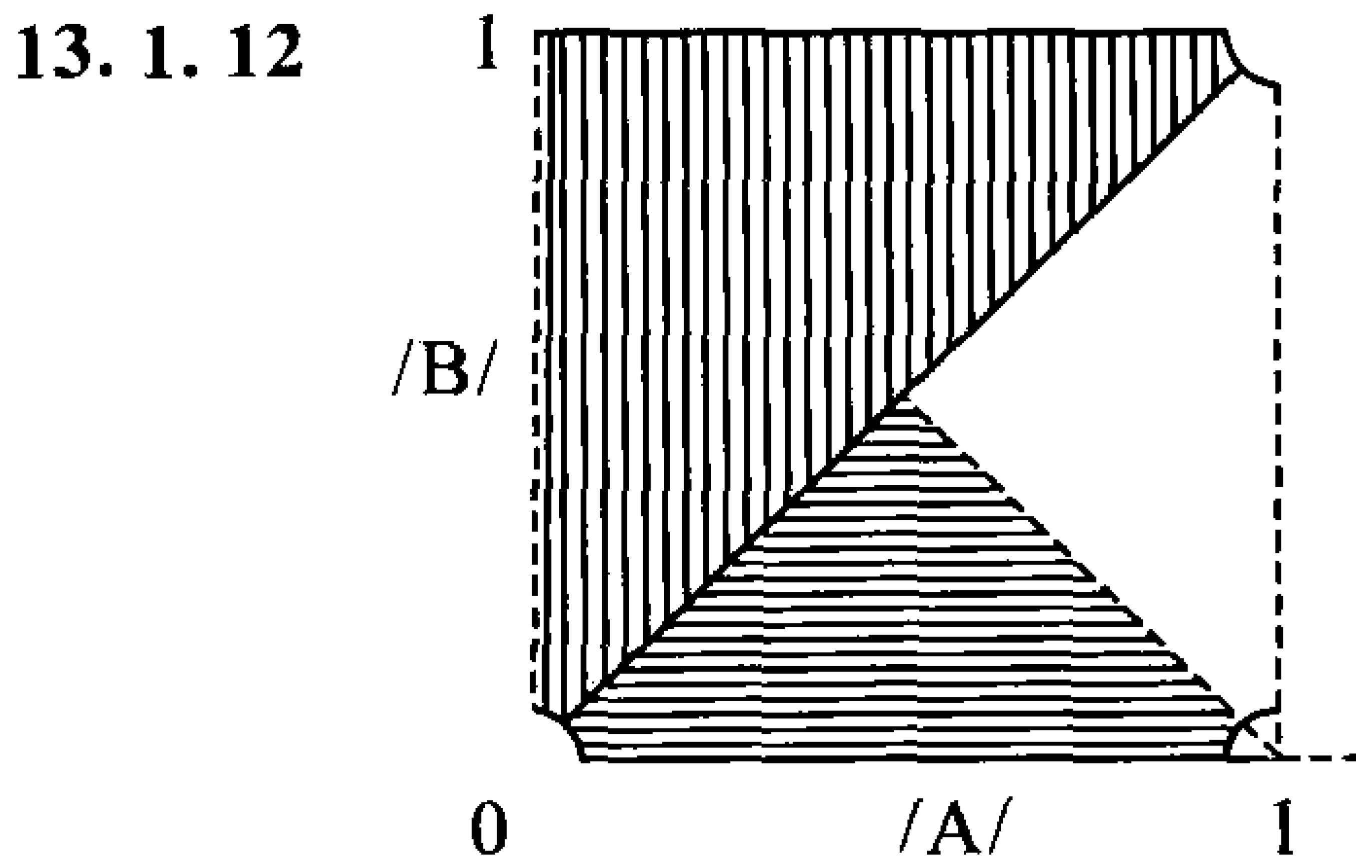
f. ⊃(∧(∨AB,～B),A)

g. ⊃(⊃AB,∨(～A,B))

h. ⊃(∨(～A,B),⊃AB)

例如，13.1.10b 可作像下面那样证明有效。一个条件公式无效的唯一可能是存在着前件的真值大于后件的真值的情形。13.1.10b 只有在出现/A/>/⊃BA/的情况时才无效。在这种情况下，/⊃BA/只能是小于 1(因为/A/至多只是 1)，这意味着/⊃BA/=/A/(即一个条件命题的真值不是 1 的唯一可能是它等于其后件的真值)。这意味着/⊃(A,⊃BA)/只有在/A/>/A/时才能是小于 1，所以/⊃(A,⊃BA)/总是等于 1。13.1.10 和 13.1.11 中的另一些命题的证明就留作练习。有趣的是，请注意根据我们这里采用的真值条件，⊃AB 和∨(～A,B)非但不总是具有相同的真值，而且一般说它们的真值确实不同。在下面的图中，垂直线覆盖的部分是⊃AB 的真值超过∨(～A,B)的真值的区域(在这个区域内，前者等于 1，后者小于 1)，水平线覆盖的部分是⊃AB 的真值低于∨(～A,B)的真值的区域(在这个区域内，/⊃AB/=/B/，而/B/<1－/A/)：

13.1.12



(对角线和上边线属于垂直线覆盖的区域,下边线属于水平线覆盖的区域。)

如果一个推理规则系统的有效公式比古典命题逻辑少,那么必须发展一个不同的推理规则系统,以适合其真值条件由13.1.8提供的“模糊逻辑”,因为不这样做的话,我们就会处在有些定理无须总是真的这种异常的境地中。然而在我们就这方面作进一步讨论前,我们先必须重新考虑这样一个 465 问题:说一个推理规则系统和一个赋值条件集合“拟合”,其含义是什么?二值情形下的“拟合”标准,就任何允许的赋值法来说,是(在该赋值法中)从真的前提所能推出的结论也是真的。当同我们第三章讨论的具体的推理规则联系起来考虑时,这一标准就在如何给复杂命题赋值方面加上了极大的限制。这种限制如此苛刻,很大程度上是因为我们只有两种值。例如,我们注意到,因为∧-利用规则允许我们从∧AB推出A,当A假时,∧AB只能是假,因为如果∧AB真,那么我们就能从真的前提(∧AB)推出假的结论(A)。但是如果真值可以是0到1之间的任意数,并且“真”对等于1,那么∧-利用要求我们的至多只是如果$/A/<1$($/B/<1$也同样),那么$/\wedge AB/<1$。

或者至少可以这么说,如果我们的拟合标准仅仅是从真的前提推出的结论必须是真,那么那些∧-利用规则至多要求我们如此。假设我们采用一个更严格的拟合标准,即一个推理的结论不能低于前提的真,或更明确地说,起码结论至少和前提中的一个前提同样真。在这种情况下,∧-利用将在赋值方面加上更为严格的限制,即$/\wedge AB/\leqslant \min(/A/,/B/)$。由于你可以从∧AB推出A,所以它的值必须大于或等于∧AB的值。由于你可以从∧AB推出B,所以它的值也必须大于或等于∧AB的值。因为/A/和/B/都大于或等于$/\wedge AB/$,所以它们中较小的值也大于或等于$/\wedge AB/$,即$/\wedge AB/\leqslant \min(/A/,/B/)$。∧-引入规则所加的限制是$/\wedge AB/\geqslant \min(/A/,/B/)$:因为我们能从A和B这两个前提推出∧AB,因此∧AB的值至少是那个较弱的前提的值。把这两个结果合在一起,我们就得出这样的结论,在具有包括∧-利用和∧-引入规则在内的推理规则系统的模糊逻辑中,$/\wedge AB/$必须正好是13.1.8所说的那样:它既不大于也不小于,因而必定是等于$\min(/A/,/B/)$的值。请注意,根据这一拟合标准,卢卡西维茨原来的⊃真值表将和⊃-利用不一致:根据⊃-利用,从⊃AB和A可以推出B;但是,卢卡西维茨的表中当$/A/=0.5$,并且$/B/=0$时,$/\supset AB/=0$,这就允许你从其真值至少都是0.5的前提中推出真值为0的结论。因为如果我们对⊃的解释符合if(如果)的正常理解的话,那么⊃-利用就不可能放弃,所以卢卡西维茨的表是不可采纳的,除非我们采用一个不太严格的拟合标准。

13.1.8给出的真值条件显然是和∧-引入、∧-利用、∨-引入、⊃-利用以

及～-利用规则一致的。用这种拟合标准，同 13.1.8 明显不一致的规则是～-引入。注意，如果/A/=0.5，并且/B/=1，那么～-引入将允许人们进行以下的推理，其真值为 0 的结论是从真值为 0.5 的前提推出的： 466

13.1.13

行	公式	依据	值
1	A		0.5
2	~A		0.5
3	│ B	supp	
4	│ A	1,reit	
5	│ ~A	2,reit	
6	~B	3–5,~-intro	0

我们应注意到，～-引入在 13.1.11 所列的所有无效公式最明显的证明中起了作用。因此，如果要建立一个推理规则系统，这个系统使得现有的模糊逻辑的说法“语义上完备”（即保证凡是可以证明的就确实是有效的），那么它应该有别于第 3 章的规则，至少在具有一个～-引入的弱形式这方面是这样的。

第 3 章的其他规则（∨-利用和⊃-引入）也适合 13.1.8，因为如果它们包含在一个坏的推理中，也就是说这个推理得出的结论不如任何一个前提真，那么另一些推理规则则必定要造成不正常的现象。例如，假设∨-利用导致了结论的值低于任一前提的值。设/A/=a，/B/=b，/C/=c，并且 d 是任何别的前提的最小值：

13.1.14

公式	值
…	
∨AB	max(a,b)
│ A	a
│ …	
│ C	c
│ B	b
│ …	
│ C	c
C	c

假设 C 的值低于任一前提的值，即 $c<\min(d,/\vee AB/)$，那么子证明中的一个步骤必然导致一个其值比所有使用的前提的值都小的结论。由于 $c<\min((d,/\vee AB/)=\min(d,\max(a,b))=\max(\min(d,a),\min(d,b))$，因此我们或者得出 $c<\min(d,a)$，或者得出 $c<\min(d,b)$。但是这意味着或者由 A 到 C 推理中的一个步骤，或者由 B 到 C 推理中的一个步骤得出了一个值小于所有使用的前提的值的结论，因为 $\min(d,a)$ 是子证明中使用的前提中最弱的前提的值，而 $\min(d,b)$ 是另一个子证明中使用的前提中最弱的前提的值。这样，导致 13.1.14 不适合 13.1.8 的赋值原则，不是∨-利用的责任而是另外的步骤的责任。我们可以用类似的方法证明⊃-引入同结论不如前提的任 467

何推理无关。因此,一个适合 13.1.8 的推理规则系统可以包括第 3 章中除~-引入以外的所有规则。

13.2 模糊谓词逻辑

让我们转到逻辑怎样才能扩大到包括“模糊谓词”和量词结合这一问题,例如:

13.2.1 a. All fat persons are jolly.(所有胖的人都是快活的。)

b. Some tall persons are obnoxious.(有些高个儿是令人讨厌的。)

如果用非限制量词对它们进行分析,那么我们必须寻找一种方法,把$(\forall x)fx$和$(\exists x)fx$的古典真值条件加以扩展,使它能包括模糊的情形。这方面最明确的建议,实际上也是莱柯夫(1972b)所采纳的建议,是把$(\forall x)fx$的真值处理为fx所具有的最小的那个值(允许x覆盖整个论域),而把$(\exists x)fx$的真值处理为fx所具有的最大的那个值:

13.2.2 a. $/(\forall x)fx/=\min_x/fx/$

b. $/(\exists x)fx/=\max_x/fx/$

如果这些是量化表达式的真值,并且$\supset$和$\wedge$有 13.1 节所提出的值,那么在非限制量化分析中,13.2.1 的值可以表达为:

13.2.3 a. $\min_x/\supset(\text{Fat } x,\ \text{Jolly } x)/$

b. $\max_x/\wedge(\text{Tall } x,\ \text{Obnoxious } x)/$

13.2.3 中表达式得出的真值常常是反直觉的。假定/Kissinger is fat/=0.3, /Kissinger is jolly/=0.2,那么/$\supset$(Kissinger is fat, Kissinger is jolly)/=0.2,这样,13.2.3a 至多只能是 0.2。但这是反直觉的:对所有胖的人都是快活的这一命题来说,基辛格充其量不过是一个弱的反例,但是根据这里提出的建议,他的存在将使这个命题丧失很大一部分真值。而且,这里建立起来的像基辛格这样的反例并不比一个强的反例,如对某个人(我们想到马龙·白兰度(Marlon Brando)这个名字)讲,/fat x/=0.9 而/jolly x/=0.2,能更多地减少该命题的值。在这种情况下,正如基辛格的例子那样,/$\supset$(fat x, jolly x)/的结果也是 0.2,因而白兰度并没有比基辛格更多地减少 *All fat persons are jolly* 的真值。

468

13.2.2b 给出的关于存在量词的真值也产生同样的问题。假定有三个人,他们的高度和令人讨厌的程度如下:

13.2.4	比尔(Bill)	山姆(Sam)	麦克(Mike)
/tall x/	0.9	0.6	0.6
/obnoxious x/	0.6	0.6	0.9

这三种情形中每一种/∧(tall x, obnoxious x)/的真值都是 0.6,这样,这三个人将对有些高个儿是令人讨厌的这一命题的值起同样的作用。但是事实上这三个人在如何很好地阐明有些高个儿是令人讨厌的这一命题方面是不同的:比尔是三个人中最好的例子,山姆则是最差的例子,而麦克处在他们之间。比尔具有的高度使得他比山姆或者麦克更与有些高个儿是令人讨厌的这一命题相关,而麦克的令人讨厌的程度却并不能抵消他对于该命题而言是相对无关的这一点。

因此,量化表达式的真值似乎应该考虑到域内各个成员与该命题的相关程度:在全称量化命题的情形下,一个词项应把该命题的真值只减缩到它确实是该命题的一个反例这种地步(因此白兰度应比基辛格更多地减缩 13.2.1a 的真值),而在存在量化命题的情形下,一个词项如果带有的规定量词辖域的特征越强烈,那么它就越应该看成该命题的一个例证。

对付这些困难的一个可能途径是用限制性而不是非限制性量化来研究模糊谓词逻辑,并设立各种值,以符合某种衡量"反例程度"或"相关程度"的合理尺度。这里我提出一种初步的衡量反例的近似方法:一个成分是"all f's are g's"的反例,(i)同它作为一个 f 的程度成正比;(ii)同它的 f-ness 超过它的 g-ness 的程度成正比。于是我们可以提议,a 作为$(\forall: fx)_x gx$ 的反例的程度可以用$/fa/(/fa/-/ga/)$表示。由于这种计算方法把那些$/fa/=/fa/-/ga/=1$,即$/fa/=1$,$/ga/=0$ 的成分列为最好的反例,而事实上那些成分也的确是最好的可能反例(例如那些极度胖但一点也不快活的人),所以这种计算方法是合理的。在上面讨论的例子中,基辛格作为命题"所有胖的人都是快活的"的反例,其程度为 $0.3\times0.1(=0.03)$,而白兰度作为该命题反例的程度是 $0.9\times0.7(=0.63)$。这看来很合理:它意味着基辛格的存在同 *All fat persons are jolly* 有高达 0.97 的真值是一致的,而白兰度的存在将意味着该命题的真值至多只有 0.37。 469

这样,全称量化命题的值可以表示为 1 减去任何一个作为该命题的反例的最大程度:

13.2.5 $$/(\forall: fx)_x gx/ = 1-\max_x(/fx/(/fx/-/gx/)) = \min_x(1-/fx/(/fx/-/gx/))$$

请注意,13.2.5 要求用限制性量化而不是非限制性量化来分析带量词的命题,因为 13.2.5 的表达式不能分解为由一个全称量词和一个条件式所构成。

至少如果把“$\min_x$”看作是全称量词提供的，剩下的却不能等同于⊃所提供的，因为如果/⊃AB/是 $1-/A/(/A/-/B/)$，那么⊃-利用就会得出比前提弱的结论：

13.2.6 ⊃AB 0.86(=1−0.7(0.7−0.5))

A 0.7

B 0.5

条件 13.2.5 具有可望成为古典真值条件的扩展的性质：如果我们把 13.2.5 应用于一个古典场合(即$/fx/$和$/gx/$只能有 0 和 1 两个值的场合)，那么一个全称命题如果有反例(即一个$/fx/=1$，而$/gx/=0$ 的例子)，则它的值是 0，否则，将有值 1，这恰恰就是古典真值条件。

现在让我们来看一下存在量词。如果我们想由德摩根定律来保持存在命题和全称命题的真值条件的联系(即如果 *All fat persons are jolly* 的真值和 *There isn't any fat person who isn't jolly* 的真值相同)，那么存在量词的真值条件就只有一种选择方式，即遵从我们已赋予全称量词的真值条件。尤其是 $\max_x/fx/(/fx/-/gx/)$将只能是 *some f's are not g's* 的真值，而且用$\sim gx$ 来代替 gx，我们将得到 13.2.7 作为 *Some f's are g's* 的真值：

470

13.2.7 $/(\exists:fx)gx/=\max_x/fx/(/fx/+/gx/-1)$

这个公式把上面 13.2.4 讨论的比尔、山姆和麦克区别开来了：对比尔而言，$/fx/(/fx/+/gx/-1)=0.9(1.5-1)=0.45$，对山姆而言，是 $0.6(1.2-1)=0.12$，而对麦克而言则是 $0.6(1.5-1)=0.3$，这就是说，比尔对那个存在命题的真实性贡献最大，而山姆贡献最小，这就和我们上面讨论中的意见相吻合。

条件 13.2.7 有一个显著的特征，即它允许 *Some f's are g's* 具有不同于 *Some g's are f's* 的真值。注意，在最后那个例子中，比尔对 *Some tall persons are obnoxious* 的值(即 0.45)的贡献要比他对 *Some obnoxious persons are tall* 的值(即 0.12)的贡献来得大；因此在由比尔和山姆而不是麦克这样的人构成的世界中，*Some tall persons are obnoxious* 将比 *Some obnoxious persons are tall* 来得更真实。经过反复琢磨，我觉得这种区别是合理的：比尔同关于高个儿的陈述和令人讨厌的人的陈述相比，更有关系。和 13.2.5 一样，13.2.7 也把古典真值条件作为一种特例包括在内：在古典场合，$\max_x/fx/(/fx/+/gx/-1)$在存在$/fx/=/gx/=1$ 这样的个体时，它的值是 1，否则是 0。

在 2.5 节给出的四个量词推理规则中，只有两个，即∃-利用和∀-引入

规则是适合13.2.5和13.2.7的真值条件的，也就是说，它们不会导出其真值低于所有使用的前提的结论，除非由从属证明导出，因而这个推理“不合理”的责任可推给从属证明的某一步骤，并且因此同∃-利用和∀-引入的使用无关。∃-引入和∀-利用规则明显地不适合这些真值条件，这一点可以选择能使结论的真值低于任一前提的一些真值来证明：

13.2.8 a. 设$/fa/=0.8$，$/ga/=0.8$，并且a是an f which is a g”的最好例子

fa	0.8
ga	0.8
$(\exists : fx)gx$	0.48

b. 设$/fb/=0.4$，$/gb/=0.2$，并且b是“an f which is not a g”的最好例子

$(\forall : fx)gx$	0.92
fb	0.4
gb	0.2

471

令人沮丧的是，在四个量词规则中，这两个明显地不适合上面提出的真值条件的规则恰恰是逻辑学家最情愿用自家性命担保的两个规则。现在产生一个两难情况 。结果∀-利用导出的结论的真值不低于任何前提的话，那么全称命题至多只能是以莱可夫的方法（见13.2.3）所赋予它的值。如果$/fa/>/ga/$，那么对那些符合∀-利用的真值条件来说，$/(\forall : fx)gx/$至多只能是$/ga/$，因为如果不是这样的话，运用∀-利用规则的推理中的两个前提将会有比结论更大的真值。因为在这种情况下，$/\supset(fa,ga)/=/ga/$，并且因为当$/fa/=/ga/$时，$/\supset(fa,ga)/=1$，所以不管a是什么，全称的$\leqslant/\supset(fa,ga)/$的值说的是：

13.2.9 $/(\forall : fx)gx/\leqslant \min_x/\supset(fx,gx)/$

但是这样的话，∀-利用只能适合这样一些真值条件，即它们使全称命题的值小于我在基辛格之类的例子中认为应得的值。也就是说如果全称命题的真值有我认为的那么高，那我只得或者考虑某一较弱的推理规则，而放弃∀-利用规则；或者接受某种介于推理规则和赋值原则之间的某种标准宽松一些的拟合标准。尽管我觉得放弃∀-利用规则在这两个选择中比较不吸引人，但我仍对另一种选择深感不安，尤其是考虑到这样一个事实的时候，即在这种严格的拟合标准下，对那些完全适合古典命题逻辑中所有自然推理规则的命题联结词来说，要找出它们的真值条件并不十分困难。

命题$(\forall : fx)gx$，其中的f可以具有非古典真值，构成少数例子之一，在这个例子中我可以看到标准的态度的某种观点，即要么指责自然语言的某

些用法在逻辑上是不一致的，要么坚持认为在这些用法的所有可以想象的例子中说话者实际上有别的含义。运用∀-利用或∃-引入规则所带来的困难是，这两条规则随“具体情形”或“特殊例子”的概念而定，但是当 f 是个模糊谓词时，哪些可以看作对于 gx 成立的 fx 的“实例”，还不清楚。这里出现了量化和联结词之间的明显区别。量词常常被看作“大合取式”（或者合取式被看作小量词；参见 8.5 节）。但是在任何合取式中，不论成分命题多么模糊，构成复合命题的是些什么样的成分命题这是不模糊的：任何特定命题或者是一个合取肢，或者不是一个合取肢，并且不存在它是“有点合取肢”的可能性。相反，在 $(\forall : fx)gx$ 或 $(\exists : fx)gx$，其中 fx 是“模糊的”情形下，只有承认其中什么合取肢是模糊的，这些命题才能被看成“大合取式”。*All fat persons are jolly* 是否包括了马龙·白兰度的例子？是否包括基辛格的例子？

472

这里不仅不能作出“是”或“否”的绝对回答，而且“有点”或“有些”这样的回答也是很不正常、不真实的。一个 $/fa/<1$ 的特定的情形 a 是否包括在内，这取决于说话者想包括些什么。如果他想让这一全称命题宽泛到足以包括白兰度，很好。如果他想让它更为宽泛，以至包括基辛格的例子，这也好。但他有责任弄清楚哪些是被包括进去的，而且对于他所作的任何特殊决定，量化命题的真值将由 $/gx/$ 在他认为的该量化命题覆盖的域内所取得的各种值来决定。如果量化命题的真值确定为：全称命题是 $\min_x /gx/$，存在命题是 $\max_x /gx/$，那么假如用一个函项来替代 $/fx/$，此函项根据说话者的关于“具体情形”的概念的宽泛度而取 0 值和 1 值，然后根据莱可夫的观点去赋值，我们将有这样的真值条件。这个方法只不过是标准逻辑学家的观点在逻辑术语上的变体，他们认为某人说 *All fat persons are jolly* 这句话确实是另有含义，即所有胖度超过一定限度的人是快活的。（应该强调的是 gx 中的模糊性不引起任何问题，因此，一位标准逻辑学家可以在对一般的模糊谓词毫无顾虑的情况下作这样的要求：应该赋予 *All fat persons are jolly* 以比作为这个量词的域的说明的 *fat persons* 更为准确的东西。）在这种研究方法下，马龙·白兰度与基辛格之间的差异就不在于它们用不同数量减缩了 *All fat persons are jolly* 的真值。在它们二者都影响到该命题的真值的任何情形中（即说话者对 *all fat persons* 以很宽泛的解释而把白兰度和基辛格都包括进去的任何情形下），它们都给该命题的真值加上相同的上限。而它们的差异在于，要产生这种结果，对白兰度的例子，*all fat persons* 的解释在范围上要比对基辛格的例子窄得多。

这一方法同以前谈论的诸如/Kissinger is fat/＝0.5，/Kissinger is

jolly/=0.6 的情形不同。在这种情形下,若 x=Kissinger,则/$\supset(fx,gx)$/=1,/fx/(/fx/−/gx/)=−0.05。因此根据早先讨论的两个提议,基辛格都不会减少 *All fat persons are jolly* 的真值(即尽管存在着基辛格,它仍具有 1 值)。根据上面一段简述的提议,要么意图中的域定得太窄,以致把基辛格排斥在外,使得他在确定全称命题的真值时不起作用;要么把域定得宽到足以包括他的范围,并且因为他因此可能是/gx/等于 0.6 的域中的一个成员,那么该全称命题的值至多只能是 0.6。 473

这一节所讨论的有关模糊谓词逻辑的一些问题在模糊模态逻辑中同样存在。假设我们允许可选择性关系是模糊的,即允许 Rww'具有 0 到 1 之间的真值。我不想把 w'对 w 的可选择程度看作是衡量 w'与 w 相似性的尺度。也许可以说它是这样一种尺度,即假设过去的一个细小变化(如谋杀者的一个更好目标)就会导致现在许多重大的变化,那么按这一尺度,用来衡量那个逐渐过渡到 w 的过程必须达到怎样的差异程度就导致了 w',而不再导致"现实世界"w。在 w 中的□A 的真值可以看作是 w 的可选世界 w'中的 A 的最小值。但是一个 w 的可选世界 w'必须达到多大的可选程度,才能让 w'中的 A 的低值强加给 w 中的□A 的一个低值呢?例如,假设在所有现实世界的非量化可选世界中,*Tokyo is congested*/(东京是拥挤的)的值是 1,但是在某个现实世界的较弱的可选世界中,/*Tokyo is congested*/=0.2,这是否将意味着/*Necessarily, Tokyo is congested*(东京必然拥挤)/在现实世界中必定 0.2 或者更少些?如果不是,我们就遇到了一个问题,它与基辛格作为所有胖的人都是快活的这一命题的反例的情况基本相同,解决这个问题的范围也同解决基辛格的问题基本相同。

关于∀-引入拟合 13.2.5 真值条件的证明。假设我们有一个证明,其结论由∀-引入导出,并且结论的值比所使用的前提最弱的那个前提的值还低:

13.2.10 Premises

...

| *fu*
| ...
| *gu*

$(\forall:fx)_x gx$

设 d 是最弱的那个前提的值,并且令 a 为能使/fx/(/fx/−/gx/)获得最大值的 x 的值。设 b=/fa/,c=/ga/。这样结论的值为 $1-b(b-c)$,根据假设,它比 d 小。假设该证明中除最后一步外的其他一些步骤都是合理的,而所谓合理的是指该步骤没有实例导致结论的值低于该步骤中所使用的最弱 474

的前提的值。那么 13.2.11 是合理的，并且 $c \geqslant \min(b,d)$：

13.2.11 fa b

Premises d

...

...

ga c

实例 1　假设 $c \geqslant b$，那么 $b-c \leqslant 0$，因此 $1-b(b-c) \geqslant 1$。但是 $d > 1-b(b-c)$，因而 $d > 1$，这是不可能的，因为 d 是一个真值。

实例 2　假设 c<b，那么 c≥d(因为 c≥min(b,d))。因为 $d > 1-b(b-c)$，于是我们有：

13.2.12 $c > 1-b^2+bc$

$c-bc > 1-b^2$

$c(1-b) > (1+b)(1-b)$

如果 $b=1$，那么最后一行的结果是 $0>0$，这是错误的。因此我们假设 $b<1$，即 $1-b$ 大于 0，那么我们可以把等式两边的 $1-b$ 消去，得到 $1+b<c$。但是 $c<b$，因而 $1+b<b$，这是不可能的。这样，假设不合理性只存在于该证明的最后一步就导致了一个矛盾，因此在 13.2.10 之前的步骤中必定存在一个不合理的步骤。

关于∃-利用拟合 13.2.7 真值条件的证明。假设我们有一个证明，其结论由∃-利用导出，并且结论的值低于任何一个使用的前提的值：

13.2.13 Premises

...

$(\exists : fx)_x gx$

| fu

| gu

|———

| ...

| A

A

设 e 是能使 $/fx/(/fx/+/gx/-1)$ 达到最大值的一个成分，并设 $a=/A/$，$b=/fe/$，$c=/ge/$，并且 $d=$最弱的那个前提的值。于是根据 13.2.7，该存在命题的真值是 $b(b+c-1)$，而且如果运用∃-利用是导致整个论证不合理的原因所在，那么我们就得到 $a<d\leqslant b(b+c-1)$。如果整个证明的不合理性只是由最后一步产生的，那么下面的证明是合理的：

475

13.2.14 Premises d

fe b

ge c

...

...

A a

由于 b 和 c 都最多不过是 1，因此 $b(b+c-1)$ 小于或等于 $b+c$。由于我们有 $d \leqslant b(b+c-1)$，因此我们得到 $d \leqslant b$，并且 $d \leqslant c$，这样，13.2.14 中最弱的前提的真值为 d。但是由于 $a<d$，这意味着 13.2.14 有一个低于其最弱的前提的值的结论，因此 13.2.14 是不合理的。由于这后一论证中的步骤只是 13.2.13 中最后一步以前的那些步骤，因此，我们已经证明了 13.2.13 中的任何不合理性都必须归咎于最后一步外的某一步骤。

13.3 模糊集合

模糊逻辑中的一个谓词可以说成是有一个“模糊集合”作为它的外延。模糊集合是一个不仅拥有绝对的成员，而且也有一些在 0 和 1 之间的不同程度上属于它的成员的实体。用**特征函项**(characteristic function)的概念来定义“模糊集合”可以使这一概念更精确些。在普通(非模糊)集合论中，任一集合 A 可以通过一个指明了什么是其成员的函项 μ_A 来刻画：

13.3.1 $\mu_A(x)=1$，如果 $x \in A$

$=0$，如果 $x \notin A$

假设我们把特征函项而不是集合当作基本的，那么一个模糊集合 A 就可以等同于一个函项 μ_A，该函项的值是 0 到 1 之间的实数，对该论域内的任一对象 x 来说，$\mu_A(x)$将是 x 属于 A 的程度。

要描述一个模糊集合，也就是要指明它的特征函项是什么。因此要指明一个模糊集合的补集，或者要指明两个或两个以上的模糊集合的并值或交集，就只要说明补集、并集或交集的特征函项同那个(些)它们得以导出的模糊集合的特征函项是怎样相联系的就行了。下面是一些被广为接受的定义：

476

13.3.2 a. $\mu_{\overline{A}}(x)=1-\mu_A(x)$

b. $\mu_{A \cup B}(x)=\max(\mu_A(x), \mu_B(x))$

c. $\mu_{A \cap B}(x)=\min(\mu_A(x), \mu_B(x))$

这些定义概括了非模糊集合同它们的补集、并集和交集之间的相互关系；例如，假设 A 和 B 是非模糊集合，那么当且仅当 $x\in A$ 或 $x\in B$，即当且仅当 $\mu_A(x)=1$或 $\mu_B(x)=1$，也就是当且仅当 $\mu_A(x)$和 $\mu_B(x)$中大的那个等于 1 时，$x\in A\cup B$；并且，当且仅当既非 $x\in A$ 也非 $x\in B$，即当且仅当 $\mu_A(x)=\mu_B(x)=0$，也就是当且仅当 $\mu_A(x)$和 $\mu_B(x)$中大的那个等于 0 时，$x\notin A\cup B$。子集的概念可以扩展到下面这样的模糊集合：

13.3.3 $A\subseteq B$ 当且仅当对所有 x 而言，$\mu_A(x)\leqslant\mu_B(x)$

即 A 是 B 的子集，当且仅当对任一对象而言，不论它在什么程度上属于 A，它至少在该程度上也属于 B。

正如一个关系可以等同一个有序偶的集合，一种模糊关系也可以等同于一个有序偶的模糊集合；如果 R 表示一种模糊关系，那么，$\mu_R(a,b)$就表示有序偶(a,b)具有这种关系的程度，也就是 a 与 b 之间具有关系 R 的程度。为了能把模糊关系也概括进来，可以把同这些关系有关的各种概念加以扩展。例如“模糊偏序”(fuzzy partial ordering)这一概念可以定义为：

13.3.4 一个域 U 上的模糊关系 R 是一个模糊偏序，当且仅当

ⅰ. R 是反对称关系：就所有 $x,y\in U$ 来说，如果 $\mu_R(x,y)>0$，那么 $\mu_R(x,y)=0$，并且

ⅱ. R 是传递关系：就所有 $x,y,z\in U$ 来说，$\mu_R(x,z)\geqslant\min(\mu_R(x,y),\mu_R(y,z))$。

如果 U 是正整数，R 是一种“远远大于”关系，而 μ_R 被定义为如果 $x\leqslant y$，则 $\mu_R(x,y)$等于 0，并且 x 越大于 y，则 $\mu_R(x,y)$越接近于 1，那么 R 是一个模糊偏序。

两种非模糊关系 R 和 S 的**合成**(composition)$R^\circ S$ 的定义是：$x(R^\circ S)y$ 当且仅当有一个 z，使得 xRz 并且 zSy；例如，R 是“是……的母亲”，S 是“是……的双亲”，那么 $R^\circ S$ 则是“是……的祖母”。因此，合成的模糊关系可以定义为：

13.3.5 $\mu_{R^\circ S}(x,y)=\max_z(\min(\mu_R(x,z),\mu_R(z,y)))$

x 与 y 具有 $R^\circ S$ 关系的程度，就是 x 与某个个体具有 R 关系并且该个体与 y 具有 S 关系的最大程度。如果我们比较一下 13.3.4(ⅱ)和 13.3.5，就很容易看出，当且仅当 $R^\circ R\subseteq R$，R 才是传递关系。477

13.4 真实度

不少著作已经把 0 到 1 之间的各种真值作为恰当地处理不精确概念的

手段。有了这些中间值,人们就不必在高个子与非高个子之间武断地划一道界限了,而可以在个体不是绝对高或绝对不高的情况下辨别出有点高、稍高之类。虽然难免有些主观臆断(例如,人们如何区分哪些是绝对的高,哪些不能算是绝对的高,这将是任意的),但这些主观臆断所带来的影响要小得多:它们只影响 p 的真值是 1.0 或者 0.9,而不是 1 或者 0。

在 *tall*,*heavy*,甚至 *obnoxious* 之类表示程度的形容词中,这些程度的值与"x 是高的"之类命题的真值之间不存在直接的对应关系。"x 是高的"表达什么意思,这取决于把 x 判定为什么:一个六岁的高孩子也比一个最矮的成人要矮,一个高大的日本人也许同时是一个矮小的篮球队员。因此,一个实体的高度不是绝对的,而只是相对于它所属的类的标准而言的,而且不同标准只适用于有不同成员的类。每一种高的标准提供一种关于非常高、有点高、稍高的标准;当给定 x 的高度同在特定标准下"x 是高的"的真值之间的关系后,人们也就可以知道 x 的高度同"x 非常高"在该标准下的真值之间的关系了。

可以想象,有许多方法能把"x 非常高"的真值同一个特定标准联系起来。一种可能是"x 非常高"的真值完全由"x 是高的"的真值来确定,而同 x 的高度无直接关系,正如扎德(Zadeh,1972)提出的那样:

13.4.1 x/非常高/=/x 是高的/

这一特殊的建议有一个引人注目之处,那就是/x 非常高/≤/x 是高的/;即你无法高到超出你属于高个儿的程度。但它有个反直觉的特点,那就是恰恰既把一个十足非常高的个体作为十足高的个体,也把同一个十足不非常高的个体作为十足不高的个体,原因在于 $1^2=1$,而 $0^2=0$。另一种可能是让"x 非常高"的值既取决于高度又取决于类似下面这种方式的真值: 478

13.4.2 /x 非常高/=/x'是高的/,这里高度(x')=高度(x)−3″

这种做法避免了上面说的第二个困难:要成为十足非常高,你就需要比属于十足高的高度至少高 3″。这个任意选择的数字 3″当然可以用高度分布的某种特征来代替,譬如说用偏离平均数的标准的某种固定倍数来代替,从而让 13.4.2 扩展到不只是适合高度而且适合其他各种表示程度的形容词。第三种可能是"x 非常高"的真值直接取决于程度的分布,而不取决于真值,如 13.4.3a 或某个类似它的"模糊化"的东西,如 13.4.3b:

13.4.3 a. /x 非常高/=1,如果 x 的高度超过中等高度 3″以上,否则/x 非常高/=0。

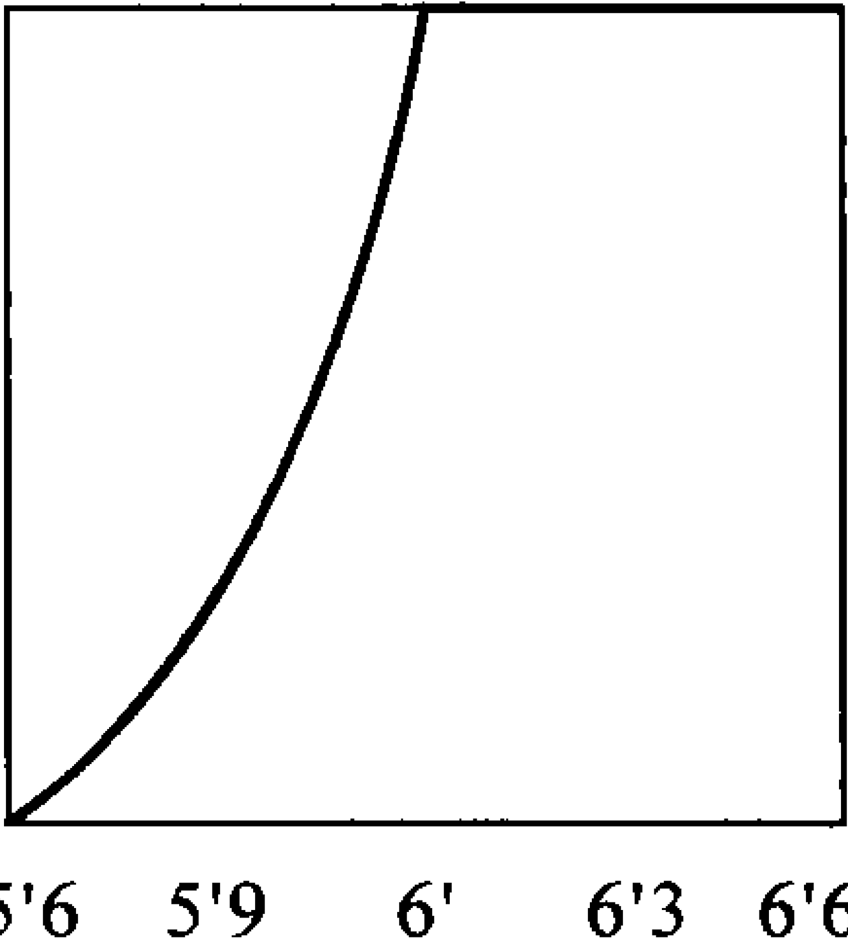
$$\text{b. }/x\text{ 非常高}/=\begin{cases}0,\text{如果 } t(x)\leqslant 0.7\\ 5(t(x)-0.7),\text{如果 } 0.7<t(x)<0.9\\ 1,\text{如果 } t(x)\geqslant 0.9,\end{cases}$$

这里 $t(x)$ 是该域的成员中 x 的高度至少要达到的比值(例如：如果 x 是该域中的最高者，那么 $t(x)=1$；如果 x 是中等高度，那么 $t(x)=1/2$)

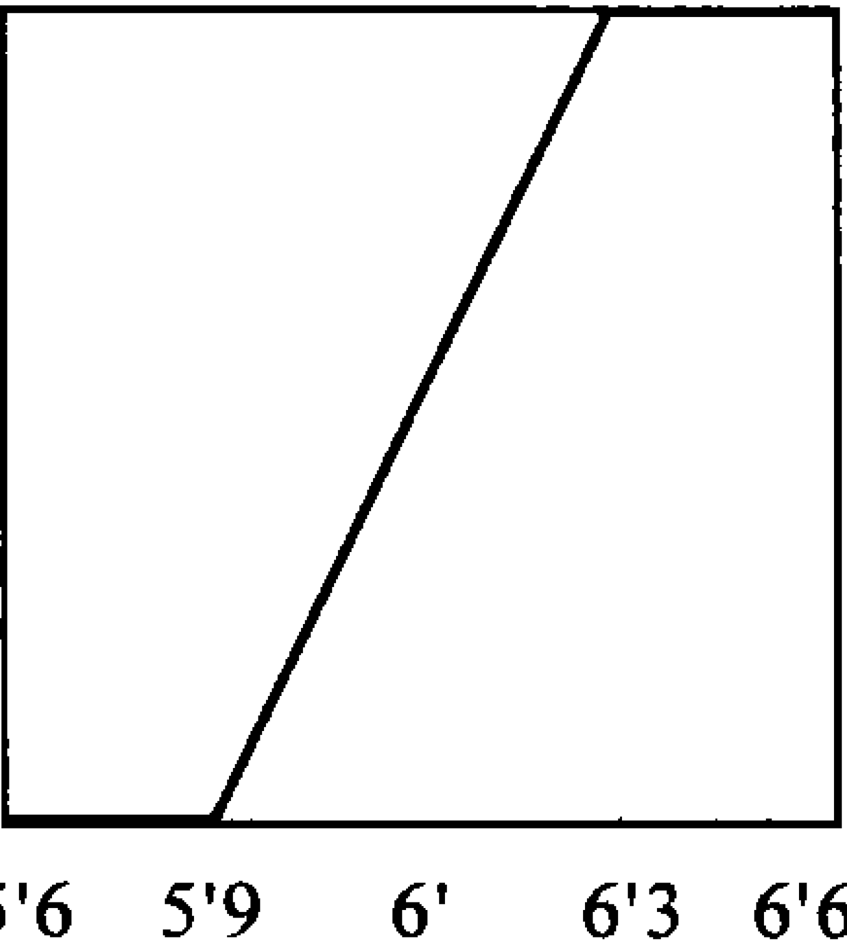
在假设给定人口的高度的平均高度值 5′9″具有正常的分布，并且/x 是高的/的值从 x 的高度为 5′6″的 0 值线增加到 x 的高度为 6′的 1 值，那么根据不同的提议，“x 非常高”的真值如 13.4.4 所示。

13.4.4 /x 非常高/根据

a. 13.4.1



b. 13.4.2



479

c. 13.4.3b



这些不同建议中所包含的设想，在保持语义一致的基础上，*very*(非常)能同什么词语结合具有不同含义。按照 13.4.1，*very* 可以同所有的不精确概念结合，按照 13.4.3，它可以同所有表示程度的形容词结合，而按照 13.4.2，它可以同那些既不精确又表示程度的形容词结合。对这些研究方法进行选择的一个验证事例是不表示程度的不精确概念。这一类型中一个很好的例子是像“非常高”这样的概念本身：“非常高”是个不精确概念(对谁属于“非常高”的任何一种严格的划分都是武断的)，但不存在非常高性

(very-tall-ness)的相应的尺度。因此,13.4.2 和 13.4.3(或者 13.4.2 和 13.4.3b 更好些,因为这里要求的是 13.4.3 的"模糊"解释)中的建议蕴涵着 *very* 不能同 *very tall* 结合,而 13.4.1 的建议中所蕴涵的却相反。我们可以说 *very*,*very tall* 或 *very*,*very*,*very stupid* 这样的话,这一事实似乎首先支持了像 13.4.1 这样的研究方法,而拒绝了 13.4.2 和 13.4.3。但是下这样的结论还为时过早。这里 *very* 不是修饰 *very tall* 或 *very very stupid* 的,而是和另外的 *very* 结合以后构成一个复杂的程度表达式,这一点可以从以下事实看出:*very tall* 和 *tall* 的关系不能映射在 *very*,*very tall* 与 *very tall* 的关系之中:

13.4.5 a. How tall is Fred?(弗雷德多高?)

Very tall.

Very, very tall.

b. * How very tall is Fred?(* 弗雷德多非常高?)

* Very, very tall.

(比较 * Extremly very tall(* 极度非常高),(* Quite very tall.(* 极度非常高)。)

这些事实表明,对 *very* 来说,像 13.4.2 或 13.4.3 还有可能对,而像 13.4.1 则只能是错的。许多其他"模糊限制词",包括 *quite*(十分)、*somewhat*(有几 480 分)、*rather*(相当)、*pretty*(很)、*a little*(有点儿)等,情况也同样。像 *very* 这些模糊限制词一般只与指称程度的形容词结合,而不能在句法上互相结合:

13.4.6

a. { * very / * quite / * somewhat / * rather / * pretty / * a little / * a bit } { dead(死的) / striped(有条纹的) / two-legged(有两腿的) }

b. * quite rather tall

* a bit somewhat small

* pretty quite unlikely

也有一些模糊限制词则同非程度形容词结合,至少它们中的一个可以勉强与模糊形容词相结合:

13.4.7 a. more or less dead(大约是死的)

pretty well impossible(几乎不可能)

b. ? Jack is more or less very tall.

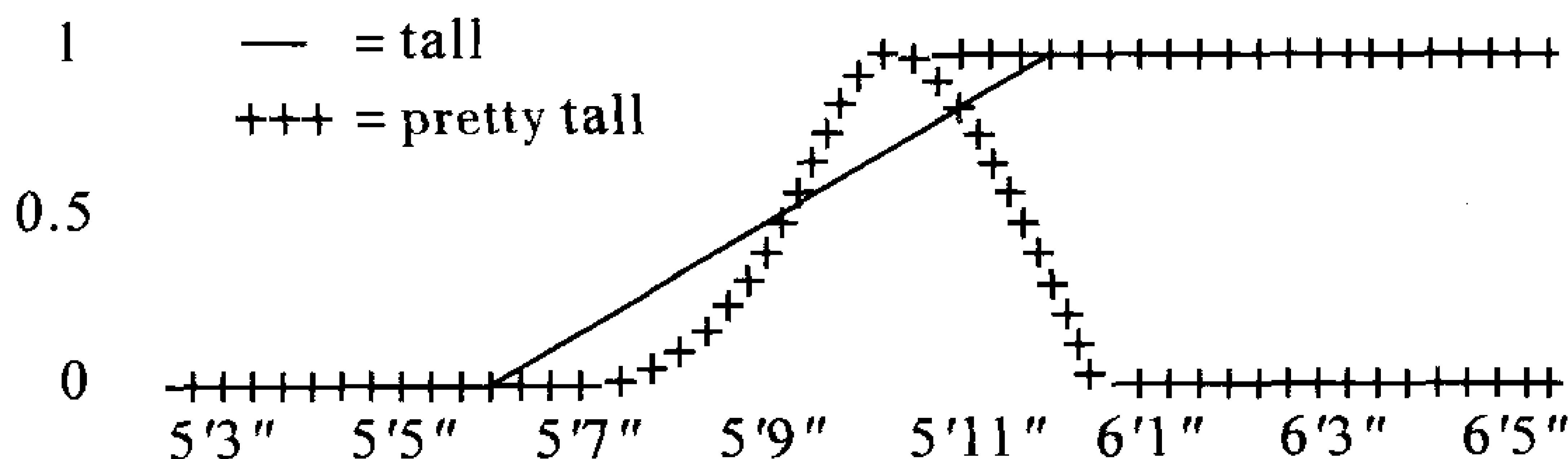
在按照 13. 4. 2 或 13. 4. 3 为模糊限制词的语义分析提出建议时，把语句的语义内容同语句通过合作性原则而表达的意思分离开来是很重要的。*x is pretty tall* 包含着 *x* 高但不是非常高的意思，这一事实并不意味着 *x is pretty tall* 在 *x* 非常高的情况下具有一个低值。*Wilt is pretty tall* 包含着维尔特不是极度高的意思，这是由于这样的事实：因为如果他极度高的话，那将有比 *pretty tall* 更富有信息量的替换词，这些替换词包含同样的语言力量(*very tall*)或较少的力量(*tall*)。像 13. 4. 8 这样的一组问答就证实 *pretty tall* 不是逻辑上蕴涵而是会话上隐含有这个个体不是极度高这样的意思：

13. 4. 8 Is Wilt pretty tall?

Yes/* No, he's over 7 feet tall. (是的/* 不，他高 7 英尺以上。)

因此不同高度和相对于特定标准下的 *x is pretty tall* 的真值之间的关系，不是像扎德 1972 年提出的那样，与先升后降的曲线(如齿牙的曲线中较低的那

481 条)相对应，而是与上升并保持在最高点的那条(较高的那条)相对应：



相反，*a little* 不仅表示而且确实蕴涵该谓词的真值大于 0 小于 1(事实上比 1 小得多)。例如，如果珍妮重 400 磅，那么说她有点儿胖，不仅是欺骗，而且是完全错误的：

13. 4. 9 Is Jane a little fat?

?? yes/? No, she weighs over 400 pounds.

萨多克(Sadock)(1977, 1981)对另一类重要的模糊限制词即**近似词**(approximations)所表达的意思作了详细的讨论，并认为它们所表达的大都是会话含义。萨多克注意到，包含 *approximately n* 的语句，其正确性不只依赖于 *n* 和其实际数值之间的差异，而且依赖于说明 *n* 的表达式所提示的确切的数量以及该语境所要求的确切的数量。因而如果敖德莎市的人口是 979793，那么 13. 4. 10a 比 13. 4. 10b 更"正确"，尽管 13. 4. 10b 中给出的数量更接近于敖德莎市的实际人口数：

13. 4. 10 a. The population of Odessa is approximately one million.

b. The population of Odessa is approximately 990000.

13.4.10b 中使用 990000 表明给出这个数目指出两个重要的数字，而按照精确性原则，980000则是一个更接近的近似值，并且同那个已提到的数目相比，在语言上并没有多花力气，因此合作性要求我们说 *approximately* 980000，而不说 *approximately* 990000。相反，*one million* 在语言上费力最小，并且比靠近它的最省力的替换数目 900000 更接近于实际人口数。因此 13.4.10a 不会使人误解，而 13.4.10b 会使人误解。*approximately* 6 *feet tall* 用来指 5′8″的人时，不如用来指 5′8″高的栅栏或(用萨多克的例子)一只变异的蟑螂更正确，而且用它指 5′8″的人与用 *approximately* 8 *feet tall* 指 7′8″的人相比，其正确性也差一些。正常的成人高度是在一个很窄的范围内的，在这个范围内，我们一般希望所作出的估计的偏差在两三英寸之内；但是谈及人类以外的事物或高度异常(不仅仅是不平常)的人时，这些精确性标准就降低了。 482

萨多克提出，包含 *approximately n*，*roughly n*，以及类似词语的简单句实际上在所有条件下都是真的，即只要约翰的高度大于零，即使是 4 英尺或 8 英尺，那么 *John is approximately* 6′总是真的，这个语句关系于约翰的高度所表达的意思纯粹取决于合作性方面的考虑。对这一观点存在着一些怀疑，这是因为 *no* 能够恰当地回答有关近似值的提问：

13.4.11 Is John approximately 6 feet tall?

No/* Yes, he's four feet eight.

但是合作性方面的考虑却表明 *yes-no* 测试在这里是不合适的：如果保证一个命题为真，那么关于这个命题的 *yes-no* 问句应重新解释为是关于其他东西的问句(这里，是关于这个给出的语句所表达的命题)，因为否则该问句是无意义的。因而我暂不对萨多克的看法下断语。一个代替萨多克的看法的最可行的处理方法也许是：赋予包含近似词的命题的那些真值，不仅反映出实际值和近似值之间的不一致性，而且要反映出所遵照的那些精确性标准的不一致性(就是说，一个包含近似词的句子表达的不同命题依赖于那些所假定的精确性标准)。一个包含了相对于特定标准来说是最佳近似值的命题，应该获得真值 1，而包含其他近似值的命题应该获得其他值，甚至可能在所有情况下都是获得 0。据我所知，对于其真值低于最佳近似值的那些近似句来说，不曾有一个占绝对优势的观点支持这三种可能中的任何一种：(i)它们的值是 1；(ii)它们的值是 0；(iii)在特定精确性标准下，该近似值与最佳近似值的差别越大，它们的真值就越低。由萨多克提出的一种意见，从根本上说，可以提供一个与(iii)相对的看法，即 *approximately* 这类词不能重叠：

13.4.12 * The population of Odessa is roughly approximately one million.

它是否提出了这样一种论证，将依赖于（ⅲ）能最好发挥作用时是否将提供一个衡量 *roughly* 可以与之相结合的 *approximately one million-hood*（将近一百万状态）的尺度。

483

13.5 真的维数

我们假设 *some* 和 *most* 对 13.5.1 中语句的意义给予了它们对 *some/most linguists are insane* 这样的语句的意义相同的贡献：

13.5.1 a. In some respects, Warren Harding was a good president.

b. In most respects, FDR was an atrocious president.（在大多数方面，FDR 是个糟糕的总统。）

那么什么是 13.5.1 中量词约束的变项呢？我认为这一问题唯一可能的答案是，变项涉及的那些"方面"就是真的维数（在这个例子中指的是作为一个好总统的特殊标准）。这样，13.5.1a 是说有一些关于好总统的标准，根据这些标准哈丁是个好总统，而 13.5.1b 是说，根据大多数关于好总统的标准，FDR 是个糟糕的总统。如果这一推测是正确的，那么像 13.5.2 这样的句子，与其所对应的将不是一个单一的真值，而是一个复合的真值，成为好总统的每一个标准（至少是讨论范围内所考虑的每个标准）就有一个值：

13.5.2 Warren Harding was a good president.

但是且慢，13.5.2 不正是有一个单一的真值而非某一复合真值吗？或者至少可以说，当某人说这个语句时我们不正是用这种方式来对待的吗？我估计 13.5.2 和一个正常的（一维的）真值之间的关系，同 13.5.3 和这样一个真值之间的关系是相同的。

13.5.3 Scandinavians are tall.

由 13.5.3 所表示的属称（generic）结构这种类型中，约束变项对应于一个不定的复数名词短语，说话者并不是断定那个相应的全称命题（即他说的那个意思，不是你拿实际存在的一个不高的斯堪的纳维亚人可以反驳的），而是断定高个儿是斯堪的纳维亚人的"典型特征"。可以给 13.5.2 一个类似的解释：不是断定在所有方面哈丁是好总统，而只是断定，在关于好总统的维数上哈丁的值是典型地高的。因此可以推测，当 13.5.2 是一个更大的命题的一个成分时，它的值是一个复合的值，而不是一个一维真值，但是一个语句

当它作为一个独立的命题使用的时候，这个语句实际上是被解释为一个属称结构，并带有“关于好总统的不同维数”作为约束变项所覆盖的域。 484

莱可夫(1972b)讨论了一些词，用它们来辨别那些具有多维真的命题的一些特殊的维数，请看下面句子：

13.5.4 a. Technically, Richard Nixon is a Quaker.（从专业意义上说，里查德·尼克松是一个贵格会教徒。）

b. Esther Williams is a regular fish.（埃斯特·威廉姆斯是一条十足的鱼。）

c. Strictly speaking, the tomato is a fruit.（严格地说，西红柿是一种水果。）

d. Loosely speaking, whales are fish.（不太严格地说，鲸是鱼。）

某人是一条十足的鱼，但他不是鱼，而是具有某种通常和鱼相关的特征，尤其是在游泳时，表现出在水里就和在家里一样自在。相反，*technically* 排除了这种意义的“内涵”维，而适用于精确的定义维。*technically* 因此不适用于那种精确定义没有任何地位的场合：

13.5.5 a. ? Technically, this soup is icky.（? 从专业意义上说，这汤太甜。）

b. ? Technically, your brother is a creep.（? 从专业意义上说，你哥哥是个无足轻重的人。）

c. ? Technically, Quayle is a klutz.（? 从专业意义上说，奎勒是一个笨蛋。）

至今已举的例子包含 *technically* 和“NP be Adj/NP”形式的结合，可是它同更复杂的语句结合也是可以的：

13.5.6 a. Technically, Nixon isn't a criminal.

b. Technically, any student using profanity can be expelled.（从专业意义上讲，凡使用亵渎语言的学生都可以被开除。）

c. Technically, you're related to every other human being.

d. Technically, there are infinitely many nouns in English.

这些语句可以这样分析：*technically* 给这些谓词的每一个都加上一个“精确定义的”解释，尽管在例 13.5.6b 中这一唯一明确的分析（即 *technically* 限制 *can*）有些不合直觉，在 13.5.6d 中 *technically* 是限制 *infinite* 还是限制 *noun* 还是两者都限制是不明确的。事实上它非常清楚地表明，*technically* 实际上是限制整个语句，而不是限制语句中某个或几个特殊谓词的；不管怎么说，确实不存在任何 *infinite* 或 *noun* 的非专业解释可以把 13.5.6d 作为

与之相对立的,如果我们假定 13.5.6d 作为一种表达方式,表达在英语中构成复合名词的方法可以无限制地加以重复的话。注意,尽管如此,
485 *technically* 的运用并不强求给语句中的所有词一个"专业"的解释:

13.5.7 Technically, any idiot who shoots his mouth off in public can get pushed around by the cops.(从专业意义上说,凡在大庭广众下瞎扯的傻瓜警察可撵走他。)

这里显然没有什么"专业的"解释强加给 *idiot*, *shoot one's mouth off* 或 *push around*。也许 *technically* 只是提醒听话人,他将给语句中所有可以有精确解释的词项一个"精确的"解释。

莱可夫已注意到,*technically* 和 *strictly speaking* 根本不是同义词。例如,已知罗纳德·里根有牛,并且可以从他的所得税中扣去它们的费用,但他不主动从事它们的繁殖和饲养工作,那么说 13.5.8a 是恰当的,而 13.5.8b 则不然:

13.5.8 a. Technically, Reagan is a cattle rancher.(从专业意义上说,里根是个牛场主。)

b. Strictly speaking, Reagan is a cattle rancher.

相反,如果有人认为乔姆斯基的语言研究哲学味比语言学味更浓,那么他说 13.5.9b 比说 13.5.9a 更恰当:

13.5.9 a. Technically, Chomsky is a philosopher.

b. Strictly speaking, Chomsky is a philosopher.

莱可夫发现,*technically* 选择"定义性"标准,而 *strictly speaking* 选择"重要性"标准。对 X-性的标准是重要的,它就既不必定是"定义性"的,如 13.5.10 所描述的那样,也不必定是充分的,如 13.5.8a 和 13.5.8b 之间的对立所显示的那样:

13.5.10 Strictly speaking, Quayle is a klutz.

要界定 *loosely speaking*(不严格地说)在句中的作用比界定 *strictly speaking* 难。并不是 *loosely speaking* 选择"非重要性"标准,因为例 13.5.11 并不表达真命题,尽管埃丝特·威廉姆斯和洛·勃克劳分别具有与鱼和瞪羚(gazelle)相关的特征(虽然不是定义标准)。

13.5.11 ? Loosely speaking, Esther Williams is a fish.

? Loosely speaking, Lou Brock is a gazelle.

regular 选择排他的"内涵性"标准,而 *loosely speaking* 则给出一个"二级"标准,这个标准相对于"重要性"标准而言,比通常更为重要。某一事物被不
486 太严格地说成鱼,那么这事物在此名称的允许的解释下,它必得是鱼,也就

是说，这样一种解释使得某事物比它在通常情况下更容易被描写为鱼，尽管这种解释仍然使 *fish* 被解释为一个“自然类”：在一个范畴上聚集而成的对象的类，它们的聚集是根据它们的属性，而不是根据法律系统之类的专业知识。由 *regular* 选择出的那些内涵，同一个自然类中的成员性无关，因而被 *loosely speaking* 所忽视。*loosely speaking* 也为基本的标准放低了“门槛”。例如，尽管不存在任何可以称作关于长方形(rectangle)的“二级”标准，但我们仍然可以说 13.5.12：

13.5.12 Loosely speaking, this is a rectangle.

如果我们放低在下面一些问题上的标准：当线是垂直的(即一个四边形，它的角是不严格的直角)，或当几个边为共面的，或这些边是否为直线段(即一个带有曲线边的四边形可以是一个不太严格的长方形)，或这些边是否为连续的并相交(例如，一个四边形在一条边上或失去的一个角上有间隙，该四边形可以是一个不太严格的长方形；格式塔心理学家已证明这种类型的形状通常被理解为长方形)，那么这里提及的是被假定作为长方形的东西。请注意，这一讨论提出了多维真值与“模糊性”结合的可能性，即允许多维真值的成分其值介于真和假之间。

到现在为止我一直避而未谈我曾提及的复合的真值是如此模糊地联系着逻辑学的传统问题，如 $\wedge AB$、$\vee AB$、$\supset AB$ 的真值是怎样取决于 A 和 B 的真值之类的问题。事实上，具有复合真值的命题是怎样决定了由其构成的更大命题的真值这一问题，没有一个明显的令人满意的答案。我们已经注意到，不同的基本命题不必有相同的真值维：一个谓词可以没有一个可适用性的技术标准，或者可以没有二级标准。同样，没有理由指望好总统的标准和好天主教徒的标准之间一一对应。当然，我们可以通过把“空”值提供给任何一个失去真值维的命题，使各种命题可以互相比较，然后建立这样的真值条件：譬如说，如果 $/A/=(a_1, a_2, \cdots, a_n)$，$/B/=(b_1, b_2, \cdots, b_n)$，那么 $/\wedge AB/=(\min(a_1, b_1), \min(a_2, b_2), \cdots, \min(a_n, b_n))$；也就是说，对成分逐个地计算真值。但是我这里姑且不提这种类型的详细建议，因为这种计算复合命题的真值的方法能否行得通还不清楚。也许很可能是这样，例如一个合取命题的每个合取肢被赋予一个“一维”真值(或者通过把它解释为一个关于真值维的不同属命题，或者通过把它解释为在一个外显的或内含的模糊限制词的基础上)，而该复合命题的真值是通过 13.1 节提出的真值条件来计算的。 487

这一节关于维数模糊限制词的简略的讨论提供了一种关于它们结合上的某些限制的解释。例如，13.5.13a 的不正常是因为 *regular fish*(十足的鱼)没有任何内涵性维数供另一个呈现的 *regular* 去挑选(*fish* 的各个内涵

性维数就是 *regular fish* 字面上的维数),而 13.5.13b 的不正常是因为 *regular* 所结合的是非专业的:

13.5.13 a. * Esther Williams is a regular fish.

b. * Technically, Esther Williams is a regular fish.

某些程度模糊限制词可以用来影响真值的不同维数。例如,不管形容词 A 有什么样的维数,*very A* 和 *quite A* 都没有"专业意义的"维。因此,*strictly speaking* 可以和下面这样的表达式结合,而 *technically* 却不能:

13.5.14 a. Strictly speaking, Lyndon Johnson was very tall.

b. * Technically, Lyndon Johnson was very tall.

某些结合上的限制实际上是合语法的,例如,每一个不同的模糊限制词都属于特定的词类,并只能出现在该范畴的词项为该语言的句法规则所允许的位置上:

13.5.15 a. Sam is a regular pig.(山姆是头十足的猪。)

b. * Sam is regular(ly) filthy.(* 山姆十足肮脏。)(只在不相干的意义上才可接受)

c. * Regular(ly) Sam is filthy.

但是还有一些结合上的限制,它们并不表现出实际上是合语法的,而且不像是从上面关于维数模糊限制词语义方面的粗略解释推得的:

13.5.16 a. Sam is a regular(* stingy) bastard.(* 山姆是个十足的(* 小气的)私生子。)

Sam is a regular tightwad.(山姆是个十足的小气鬼。)

(比较:Sam really is a stingy bastard.)

b. Nixon is virtually a criminal.(尼克松实质上是个罪犯。)

Technically/* Virtually, Gandhi was a criminal.

c. Technically/Nominally, Asimov was a professor.(从专业意义上说/名义上,阿斯莫夫是位教授。)

Technically/* Nominally, Nixon isn't a crook.

488

文献中,还有一些著作提出了多维真值的另一些用法。赫茨伯格(Herzberger,1975a,1975b)提出用二维真值来处理语义预设,即在一个真值的第一个部分在真对假的维上给一个命题赋值,第二个部分则在预设的满足对不满足的维上赋值。假定这些成分的每一个都可以取 1 或 0 值,并且把符合 T,F,t,f 定义如下:

13.5.17 F=(1,1) *t*=(1,0)

F=(0,1) *f*=(0,0)

请注意，预设不成立的情形就有两个不同的真值：t 和 f，而不是单一的真值 #。包含这四个值的真值表可以按许多方法来建立。我们也许想要第一部分遵从古典真值表（例如，如果 A 和 B 都以 1 为第一部分，那么 ∧AB 的第一部分就是 1，如果 A 或 B 的第一部分是 0，那么 ∧AB 的第一部分就是 0）。第二部分的值取决于复合句的预设与其组成片断的预设之间的关系。现在假定我们把所有命题联结词都看作“漏洞”，即只要一个复合命题的任一组成部分预设不成立，我们就把该复合命题看作带有不成立的预设。那我们就得到 13.5.18 真值表。

13.5.18

A	~A
T	F
F	T
t	*f*
f	*t*

∧ A\B	T	F	*t*	*f*
T	T	F	*t*	*f*
F	F	F	*f*	*f*
t	*t*	*f*	*t*	*f*
f	*f*	*f*	*f*	*f*

∨ A\B	T	F	*t*	*f*
T	T	T	*t*	*f*
F	T	F	*t*	*f*
t	*t*	*t*	*t*	*t*
f	*t*	*f*	*t*	*f*

⊃ A\B	T	F	*t*	*f*
T	T	F	*t*	*f*
F	T	T	*t*	*t*
t	*t*	*f*	*t*	*f*
f	*t*	*t*	*t*	*t*

这些真值表有一些很好的特点。例如，在 A 遇到预设不成立的情况下，它们赋予∧(A，～A)和∨(A，～A)合理的值，∧(A，～A)得出 f，∨(A，～A)得出 t。因此，∧(A，～A)总会有“假”值(F 或 f)中的一个值，而∨(A，～A)总有“真”值(T 或 t)中的一个值。它还不够好，因为不管 A 是 t 还是 f，⊃AA 的值总是 t，这样，无论如何应该是一个重言式的⊃AA 有一个小于 T 的值。显然如果一个重言式不管其组成成分怎样被赋值都将是一个只能取 T 值的公式，那么，在 13.5.18 所描述的系统中就不存在重言式：赋予一个成分命题 t 值或 f 值，这样导致整个命题获得一个第二部分为 0 的值，即 t 或 f。

489

莱可夫(1972b)提出了多少有所不同的预设的多维处理方法。在他那儿，一个真值是三个非负数(a,b,c)的复合，使得 $a+b+c=1$，其中 a 表示该命题为真的程度，b 表示该命题为假的程度，c 表示该命题为“无意义”的程度。注意，这种做法不只是赫茨伯格方法的一种模糊模拟，因为赫茨伯格允许把不同的值赋给“总体上”预设不成立的命题，而在莱可夫那儿，如果 $c=1$，那么 $a=b=0$，这样就只有一个真值，即总的预设不成立。

莱可夫注意到，有些表达式抵消了不满足的预设。例如，他认为 13.5.19a 有一个不满足的预设，而 13.5.19b 却没有不满足的预设：

13.5.19 a. J. L. Austin was a good linguist.

b. To the extent that J. L. Austin was a linguist, he was a good linguist.(就J·L·奥斯汀作为一位语言学家而言,他是一位好的语言学家。)

J·L·奥斯汀不是真正的语言学家,但他在语言方面的某些研究可以看作是语言学的,也确实是很好的语言学的。于是莱可夫赋予13.5.19a的是(0.3,0,0.7)这样的一个值,而赋予13.5.19b的值是(1,0,0),其中13.5.19a的"无意义值"已被降到零,而真和假的值已由保持其成分的总值等于1这样一个因素而增加了。一个类似的处理方法在赫茨伯格二维真值的模糊模拟中是合用的:13.5.19a将有一个像(1,0.3)这样的值,而13.5.19b的值其第一部分不变,第二部分将增加(因而为(1,1))。

13.1节开头讨论的"信息值"系统(贝尔纳普,1977)也可以看作是二维值,第一部分表示是否告诉我们该命题是真的,第二部分表示是否告诉我们该命题是假的。使用方括号,以避免与我们已讨论的二维真值相混淆,那么我们就可以把那四个信息值表示为:

490

13.5.20 B=[1,1](=告诉你A又告诉你~A)

T=[1,0](=告诉你A,但没有告诉你~A)

F=[0,1](=告诉你~A,但没有告诉你A)

0=[0,0]=(既没有告诉你A也没有告诉你~A)

与他和安德森(Anderson)所创立的相关衍推逻辑(见11.4节和安德森和贝尔纳普,1975)相仿,贝尔纳普的系统也是试图用这样的方法来建立逻辑,即把矛盾产生的影响局部化:不让矛盾在所有方面,而只在某些方面引起麻烦(即迫使所有命题都被赋予T值)。贝尔纳普的处理方法是根据计算机的信息储存和提取系统(并非必然一致的)建立起来的,这种处理允许一个命题取B值,而不必所有命题都取B值。例如,考虑这样两个原子命题p和q,告诉你p是真的同时p是假的,又告诉你q是假的,但没告诉你q是真的。你得到的关于p的相冲突的信息对你得到的关于q的信息没有丝毫影响:在这种情形下,p的值是B,而q的值是F。而且$\wedge pq$将被赋予值F,在你获得的关于p的相矛盾的信息中,不管你相信哪一条,这些关于q的信息足以使$\wedge pq$为F。

贝尔纳普的信息值完全是非真值函项的。它们对各信息的获得次序以及两条信息是一起来的还是分开来的很敏感。例如,假定信息收集系统与p有关的状态是F,与q有关的状态是T,并且信息p真~q真是一起来的,在这些输入之前,该系统有关$\wedge pq$的状态是F:我们具有的信息是p假,而没

有相反的信息，这足以使 $\wedge pq$ 假。新信息在有关 p 和 q 方面使我们进入了状态 B。看来这会让我们在关于 $\wedge pq$ 方面进入状态 B：我们的信息 p 假和信息 q 假各自足以使 $\wedge pq$ 假，但是我们的信息 p 真和信息 q 真却将使它为真。不管怎么说，旧信息中 p 假 q 真，就使得 $\wedge pq$ 为假，而新信息中 p 真 q 假，同样使得 $\wedge pq$ 为假，并且没有理由让来自新信息的"p 真"与来自旧信息的"q 真"的结合牵连起来。因此在这个例子中，我们可以把 $\wedge pq$ 看作 F，尽管在另一些 p 为 B 和 q 为 B 的场合中 $\wedge pq$ 将是 B。 491

另外，还有这样一些情形：关于有关命题的信息，四个值的任何一个都没能为你所处的状态提供一个合适的说明。例如请考虑这样的情形：告诉你 p 真并且 p 假，而没告诉你任何关于 q 的信息，那么 $\wedge pq$ 的信息值是什么？因为 p 假这信息足以使 $\wedge pq$ 假，即使没有关于 q 的信息也同样，而且因为 p 真这信息不足以给出任何关于 $\wedge pq$ 的真值方面的结论，除非我们有 q 真这样的信息，所以我们可以得出结论，$\wedge pq$ 是 F：我们得知的信息蕴涵它为假，而我们没有得到蕴涵它为真的信息。但是我们的信息 p 为真，加上我们缺少的关于 q 的信息，是和 $\wedge pq$ 为真一致的，而且确实在通向 $\wedge pq$ 为真的路上把我们推到了中途；因此如果只告诉我们 p 为假（并且没有任何关于 q 的信息），在这种情况下，我们的信息将不同于 $\wedge pq$ 为假，这时我们的处境就不一样了。我们是否应引进另外值来区别这两种情形呢？例如我们应该允许成分涉及的值不是两个而是三个，如 1（＝告诉我们该命题为真）、1/2（＝我们有关于该命题的信息，但还不足以判定它是真还是假）和 0（＝我们没有任何关于该命题的信息）。我们只应乐于把两种情形的信息值都看作 F 呢，还是说，由于在我们关于 $\wedge pq$ 的信息中，没有足够的不对称现象可以证明赋予 $\wedge pq$ 一个值其中两个成分的值是不同的，因此当 p 为 B，q 为 0 时 $\wedge pq$ 的值是 0 呢？这里我不想对这些不同意见作出抉择。 492

14 内涵逻辑与蒙太格语法

14.1 内涵逻辑

在许多现代的逻辑学著作中出现的**内涵**(intension)这一概念,从某种意义上说,是意义(meaning)和指称(reference)这两个传统概念之间的折中。虽然这个概念在集合论而不是在概念论的术语上建立,但是它的提出,是为了把众多表达式同有同一指称的另外一些表达式区别开来。例如,*the first pope* 和 *Saint Peter* 就有不同的内涵,同样,*Beethoven's choral symphony*(贝多芬的合唱交响曲)、*Beethoven's Ninth Symphony*(贝多芬的第九交响曲)以及 *Beethoven's opus* 125(贝多芬的 125 号作品)也有不同的内涵。一个表达式的内涵是在每一个世界所给出的该表达式的指称的函项,换句话说,一个表达式的内涵是将每个世界同该表达式在那个世界的**外延**(extension)联结起来的函项。因此,当且仅当**有可能**表达式在外延上不同,它们在内涵上就不同,而不管它们是否果真如此。

一个命题的真值被看作该命题的外延。从而一个命题的内涵是将每个世界同该命题在那个世界里所具有的真值联结起来的函项。对任何两个集合 A 和 B 而言,通常都是记为 A^B 来代表以 B 为定义域并在 A 中取值的所有函项的集合(用 A^B 来标记的原因是:如果 A 有 m 个元素,B 有 n 个元素,那么属于 A^B 的函项其数量是 m^n。例如,定义域为$\{a,b,c\}$,并在集合$\{0,1\}$中取值的不同函项有 $2^3=8$ 个)。因此,一个命题的内涵是集合 V^I 的一个元素,其中 I 是考虑中世界的集合;V 是真值集合,这里假定为$\{T,F\}$。一个个

体常项符号的内涵是将每一个世界同该常项在那个世界所指个体联结起来的函项。假定我们用 U 表示出现在任一世界中所有个体的集合。这样，一个个体常项的符号便是 U^I 的一个元素，因为对任何一个世界 i 来说，i 中的这个常项符号的外延是 U 的一个元素。 494

在一个给定的世界中，一个一元谓词的外延可以看作那个世界中为真的个体的集合。或者说，它可以看作那个集合的**特征函项**(characteristic function)：这个函项将每一个元素同指明该元素是否属于那个集合的真值联结起来。在内涵逻辑中通常取后一种解释，我们这里也这样做。从而对任何一个世界 i 来说，i 中谓词的外延是 V^{A_i} 的一个元素，其中 A_i 是 i 的定义域：在确定 i 中全称命题还是特殊命题为真中起作用的个体集合。一元谓词的内涵因此是把每个 i 映射到 V^{A_i} 的一个元素上的函项，因为 A_i 从一个世界到另一个世界一般说都有区别，并且因为 V^{A_i} 中的函项一般也不属于 V^U (U 一般包括不在 A_i 中的元素，因此属于 V^{A_i} 的一个函项将不在 U 的所有元素上来定义)，我们就既不能说一个一元谓词的内涵属于 $(V^U)^I$，也不能说它属于其他任何我们所能构造的这类表达式。但是，假设为了简化我们的讨论，我们假定在每个世界中都出现相同的个体。这样，我们把那个个体集合叫做 U，我们便可以说一元谓词的内涵属于 $(V^U)^I$。

到目前为止，我一直假设谓词所表述的对象是个体。在种种逻辑著作中，理查德·蒙太格(Richard Montague)认为谓词所表述的是我们看作个体常项的内涵这类东西。因此，根据蒙太格的观点，一元谓词的外延不是 V^U 而是 $V^{(U^I)}$ 的元素，而一元谓词的内涵属于 $(V^{(U^I)})^I$。

二元谓词的外延是把一个直值与 U 的每个元素**对偶**(pair)，或者(如果接受蒙太格的论点)与 U^I 的每个元素对偶联结起来的函项。于是，两个集合 A 与 B 的笛卡尔积(参见 5.4 节)符号化为 $A\times B$，我们便可以说二元谓词的外延属于 $V^{U\times U}$(或者接受蒙太格的论点，属于 $V^{U^I\times U^I}$，但是我们目前不考虑这一选择，还是把谓词作为 U 的元素的表述)。因此，二元谓词的内涵便属于 $(V^{U\times U})^I$：二元谓词的内涵是这样的函项，它对每个世界同列举那个世界中谓词对之为真的元素对偶的函项联结起来。

二元谓词也可看作其值为一元谓词的一元谓词。例如，二元谓词"Love (x,y)"，可以重新解释为 $(\lambda y)[(\lambda x)\text{Love}(x,y)]$，它使命题函项"$x$ love a"与任一个体 a 相联系。在这种重新解释下，二元谓词的外延是 $(V^U)^U$ 的元素，并且二元谓词的内涵是 $((V^U)^U)^I$ 的元素。 495

内涵这个概念也可以用于其变元覆盖谓词或集合的高阶(higher-order)表达式。如果 F(P)代表"P is true of Henry Kissinger"，那么 F 的外延便是

把真值与每一个一元谓词的外延联结起来的函项。假定我们对什么可以成为一元谓词的外延持宽容态度，允许它是 V^U 的任何一个元素。要注意，这就不仅允许外延可以是“有长头发”或“熟知《哲学观察》”之类普通谓词的函项，还要允许把理查德·尼克松，94 这个数，以及莫扎特的 C 小调弥撒同真值 T 联结，其他任何东西同真值 F 联结的这种古怪的函项。这样，F 的外延便属于 $V^{(V^U)}$，F 的内涵则是 $(V^{(V^U)})^I$ 的元素。在内涵逻辑中，术语“特性(property)”通常不用于谓词的外延而用于谓词的内涵，即个体的“特性”指示 $(V^U)^I$ 的元素：把一个谓词外延同每个世界联结起来的函项。根据这个术语，对象 a 有特性 P，当且仅当 P 的外延对于 a 为真。

在蒙太格人的或受其影响的著作中，逻辑**类型**(type)(参见 8.2 节)这个概念解释如下：(ⅰ)有两个“原子”类型，t(“真值”)和 e(“实体”)；(ⅱ)对任何两个类型 a 和 b，存在类型 $\langle a,b\rangle$；(ⅲ)对任何类型 a，存在类型 $\langle s,a\rangle$(s 在这里代表“世界”)，即类型 a 的对象的外延。对任何一个给定类型，我们都可指出其有意义的表达式以及那一类型有意义的表达式的可能指谓(possible denotation)。类型 t 的有意义的表达式具有真值作为它们的可能指谓，而类型 e 的有意义的表达式具有实体作为它们的可能指谓。类型 $\langle a,b\rangle$ 的有意义的表达式具有这样的函项作为它们的可能指谓：它的主目覆盖类型 a 的可能指谓，它的值是类型 b 的可能指谓。例如，类型 $\langle e,t\rangle$ 的一个表达式表示把一个真值同每一个实体联结起来的函项。类型 $\langle s,a\rangle$ 的一个有意义的表达式表示把类型 a 的一个可能指谓同每一个世界联结起来的函项；例如，类型 $\langle s,\langle e,t\rangle\rangle$ 的一个表达式表示把每个世界同从实体到真值的一个函项联结起来的函项。覆盖每个给定类型对象的变项也是这种类型的有意义的表达式。例如，一个覆盖个体的变项是类型 e 的一个有意义的表达式。在蒙太格的惯例中，类型 $\langle a,b\rangle$ 或类型 $\langle s,a\rangle$ 的变项通常覆盖给定类型的**所有**对象。这意味着除 e 以外的其他类型变项一般具有比一个外行可能期待它们所具有的还要更多的可能值。例如，类型 $\langle s,e\rangle$ 的一个变项不仅以该类型的“普通”对象(诸如把在那个世界中是教皇的人同每个世界相联结的函项)为值，而且以稀奇古怪的函项为值，例如把一个素数与 w_1，一个大主教与 w_2，一首莫扎特弦乐五重奏与 w_3，以及一种腹泻的痛苦与 w_4 相联结这样的函项为值。

496

因此，我们可以重申前面几段中的某些结论。个体常项或变项属于类型 e。这种表达式的内涵属于类型 $\langle s,e\rangle$。蒙太格有关不及物动词的意见是，它们的主目属于类型 $\langle s,e\rangle$(即它们被表述为“内涵中的对象”，而不是纯粹的、单一的对象)。因此，对蒙太格来说，把一个不及物动词翻译到内涵逻辑必定是类型 $\langle\langle s,e\rangle,t\rangle$ 的一个表达式。或者至少是不及物动词在任一世界里

的指谓都是类型$\langle\langle s,e\rangle,t\rangle$;如果不及物动词作为表示把那种类型的指谓同每个世界相联结的函项,如蒙太格所说那样,不及物动词便属于类型$\langle s,\langle\langle s,e\rangle,t\rangle\rangle$。

如果u是类型a的一个变项,φ是类型b的一个表达式,那么,$(\lambda u)\varphi$属于类型$\langle a,b\rangle$:它可与类型a的东西(即可以代替u的东西)结合,而且代入适宜u的类型的任何东西的结果仍然表示类型b的某些东西。因此,在蒙太格的惯例中,表达式$(\lambda P)P(j)$(相应地说,“是迈克尔·杰克逊的性质”)将是类型$\langle\langle\langle s,e\rangle,t\rangle,t\rangle$;$j$将是类型$\langle s,e\rangle$(即将为列举在每个世界中什么实体是迈克尔·杰克逊的函项),P将是类型$\langle\langle s,e\rangle,t\rangle$,$\mathrm{P}(j)$是类型$t$,因而$(\lambda \mathrm{P})\mathrm{P}(j)$是类型$\langle\langle\langle s,e\rangle,t\rangle,t\rangle$。

在下一节我们将考察大量分析,在这些分析中我们要指出:复合表达式的外延取决于其中一个或多个组成成分的内涵。讨论这类情况时,可以使用它在每一个世界的外延都是给定组成成分的内涵的表达式,这将是很方便的。此外,当内涵逻辑的一个表达式表示内涵,并且因此而属于某一类型$\langle s,a\rangle$时,可以有方法指称类型a的实体,这里类型a的内涵同给定世界相联结。因此,我们想引进算子$^\wedge$(内涵)和$^\vee$(外延)使得:$^\wedge$(the pope)这一例子成为把世界映射在个体之上的函项,对每个世界i而言,[$^\wedge$the pope)]^i=在i中是教皇的个体;而且如果f是狗的内涵(即如果与每个世界i联结,函项$f(i)$使得当且仅当u是i中一条狗:$f(i)(u)=T$),那么$^\vee f$必定是将个体映到真值的函项,从而对任何个体u和任何世界i而言,在i中$(^\vee f)(u)=\mathrm{T}$的话,当且仅当$f(i)(u)=T$,即当且仅当u是i中的一条狗。

上面最后这句话可能还没有说清f同$^\vee f$之间的不同。为了弄明白这一点,并使上一段里非正式的定义建立在更加牢固的基础之上,我们需要使我们正在讨论的系统更为严密。通过一个**内涵逻辑的系统**,让我们了解一个包含下面内容的形式语言:算子、量词、谓词逻辑的变项(不只是一阶谓词逻辑——我们允许覆盖谓词的变项,并且允许约束这种变项的量词),如8.2节中所概述的λ-表达式,以及需要的进一步的模态和内涵算子(诸如□、$^\wedge$和$^\vee$)。对内涵逻辑系统的一个**解释**(interpretation),我们指的是由下面三部分组成的东西:(ⅰ)可能世界集合I;(ⅱ)可能个体集合U;(ⅲ)在I的每一个世界中对该系统的每一个体常项或谓词常项指派一个指谓。对任一解释Q和任一世界i来说,都可以确定该内涵逻辑系统的任一表达式X在i中相对于解释Q的指谓,用$\mathrm{X}^{\mathrm{Q},i}$代表相对于解释Q的$i$中X的指谓,我们根据(ⅲ)来看看当X是一个个体常项或谓词常项时,$\mathrm{X}^{\mathrm{Q},i}$是什么。如果X是更为复杂的表达式,$\mathrm{X}^{\mathrm{Q},i}$则可以凭借各种规则,从X的组成成分的指谓来加以确定。例 497

如，若 X 是一个联合命题 $\wedge X_1X_2\cdots X_n$，则如果 $X_1^{Q,i}=X_2^{Q,i}=\cdots=X_n^{Q,i}=T$，那么 $X^{Q,i}=T$，否则 $X^{Q,i}=F$(即如果 $X_1^{Q,i},\cdots,X_n^{Q,i}$ 中的某一个或另一个是 F)。我不准备就 X 可以是什么的所有其他可能性，来逐一讨论从 X 组成成分的指谓去确定 $X^{Q,i}$ 那些规则的细节，想全面了解细节的人可以参看蒙太格(1973:第 2 节)。我将限制我自己给出当 X 为形式 $\hat{}Y$ 或 $\check{}Y$ 时的那些规则。

设 Y 为这个内涵逻辑系统的任一表达式。我们必须对于每个 i 确定 $(\hat{}Y)^{Q,i}$。这可以如下进行：

14.1.1 $(\hat{}Y)^{Q,i}$ 是把世界映到类型 Y 的事物的函项，并使得对于每个世界 j，$(\hat{}Y)^{Q,i}(j)=Y^{Q,j}$

要注意，i 不能出现在该等式的右边。因此，无论 i 是什么，$(\hat{}Y)^{Q,i}$ 都是相同的。这也就是说，所以有像 $\hat{}Y$ 这类表达式，是因为允许人们一下子涉及所有世界中发生的事件，而不依赖于目前操作的是个什么世界。在相对于任何一个解释的任何一个世界中，$\check{}Y$ 的指谓都可以这样确定。设 Y 对于某个 a 讲属于类型 $\langle s,a\rangle$(如果 Y 不属于这样的类型，那么 $\check{}Y$ 就无意义)，这样，

14.1.2 $(\check{}Y)^{Q,i}=Y^{Q,i}(i)$

要证明对任何一个表达式 X 来说，$\check{}(\hat{}X)=X$ 是相当容易的。对任何一个解释 Q，任何一个世界 i 和任何一个表达式 X 而言，$(\check{}(\hat{}X))^{Q,i}=(\hat{}X)^{Q,i}(i)=X^{Q,i}$。因此，$\check{}(\hat{}X)$ 和 X 相对于任何一个解释，在任何一个世界中都具有相同的指谓，也就是 $\check{}(\hat{}X)=X$。一般说来，$\hat{}(\check{}X)=X$ 不是真的。首先，除非 X 对于某个 a 而言属于类型 $\langle s,a\rangle$，否则 $\check{}X$ 无意义，从而等式不成立。然而，即使 X 属于允许人们形成 $\hat{}(\check{}X)$ 的类型，这个表达式也只有在十分严格的条件下，即 X 属于 $\hat{}Y$ 形式时才能指示 X 怎么样。用一个简单的例子就可以说明为什么 $\hat{}(\check{}X)$ 不能等同于 X。考察一下一个内涵逻辑的初步系统，其中有类型 $\langle s,e\rangle$ 的一个常项 c，以及两个世界 1 和 2(其他任何世界情况如何不去管它，我们可以假设它们为仅有的世界)。假设 a 和 b 是两个不同的对象，并且 c 在 1 中表示将 1 映到 a 以及将 2 映到 b 的函项，而 c 在 2 中表示将 1 映到 b 以及将 2 映到 a 的函项。这样，$\check{}c$ 表示 a 既在 1 又在 2 中，亦即 $\hat{}\check{}c$(在两个世界的任一个中)指示将 1 和 2 都映到 a 的函项。但由于 c 并不指任何一个世界中的那个函项，所以 $\hat{}\check{}c\neq c$。

证明当且仅当对某个 Y 而言的 $X=\hat{}Y$，则 $\hat{}\check{}X=X$，也是容易的。X 属于 $\hat{}Y$ 形式是 $\hat{}\check{}X$ 等于 X 的必要条件，这一点无需多言：如果 $X=\hat{}\check{}X$，那么 X 是 $\check{}X$ 的内涵。为了说明这个充分条件，设 $X=\hat{}Y$，再来看看 $\hat{}\check{}X$ 是什么。设 i 和 j 为任意两个世界，Q 为任一解释，于是 $(\hat{}(\check{}X))^{Q,i}(j)=(\check{}X)^{Q,j}=X^{Q,j}(j)=(\hat{}Y)^{Q,j}(j)=(\hat{}Y)^{Q,i}(j)=(\hat{}Y)^{i}(j)$(因为一个内涵在每个世界中都有相同的

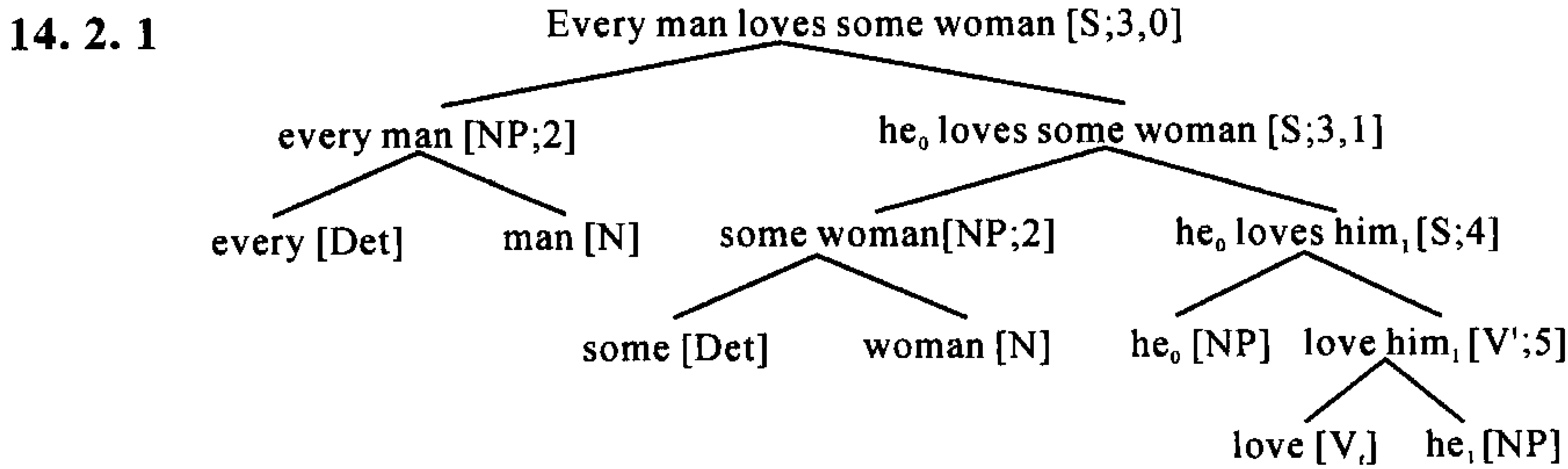
指谓)，而且它也等于 $X^{Q,xi}(j)$。因此，$(\hat{}(\check{}X))^{Q,i}$和 $X^{Q,i}$表示从世界到对象中的同样映射，并由于这是对任何一个解释 Q 和任何一个世界 i 而言的，我们就有$\hat{}(\check{}X)=X$。

14.2 蒙太格句法和语义研究的进路

蒙太格在他的著作中发展了逻辑和语言研究上的一个重要传统。他的方向有如下特征：(ⅰ)研究一种给定语言的目的是为这种语言的所有句子提供真值条件，即这样一种条件：在这种条件下，对这些 *here*，*you* 和 *this* 等**索引**成分(indexical elements)来说，对相对于它们的任何给定的一种选择，在任何给定的可能世界中，每个句子都是真的；(ⅱ)这一目的通过为该语言提供一种**句法学**和一种**语义学**来完成；(ⅲ)句法学通过一个**范畴**(categories)系统，通过一个列举每个范畴的**基本**(basic)成员(条件允许则所有)的**词库**(lexicon)，以及通过**句法规则**(syntactic rules)系统，这个规则系统详细说明如何可以从各种范畴成员(基本的或导出的)构成一个给定范畴的导出的成员来公式化；(ⅳ)该语言的语义学不是直接通过这种语言的语句，而是通过句法学为每个语句所提供的**分析**(analyses)来阐述；(ⅴ)语义学由一种内涵逻辑和一些**翻译规则**(translation rules)组成，内涵逻辑提供确定该内涵逻辑中任一表达式的内涵的手段，翻译规则使内涵逻辑的一个表达式与句法分析中出现的每一表达式联结起来；(ⅵ)翻译规则构成任何一个源于从之导出的构成成分的翻译构成的任何导出的表达式的翻译的规则；(ⅶ)句法分析必须通过给定语言的表层短语结构中作为句法的单位来进行。 499

例如，根据蒙太格(1973)给出的规则，蒙太格指定对句子 *Every man loves some woman* 作如下句法分析(其他两种可能的分析也同样)：

14.2.1



每个成分后面的方括号中给出的符号表示这一成分的句法范畴以及(在导出的表达式的情况下)在树形图中由直接支配它的表达式导出它的蒙太格

句法的规则。14.2.1 中出现的范畴名称不是蒙太格所用的:出于明晰的缘故,我采用更常见的范围名称加以代替,这些名称非常接近相应的蒙太格范围。

有些蒙太格句法规则相当于短语结构规则。例如,他的规则 5 相当于说:V′可以通过在 NP 前加上个 V_t 构成,因此它具有短语结构 V′的内容。但有些蒙太格句法规则相当于转换规则,或相当于一个转换规则同一个短语结构规则的组合。例如,他的规则 4 说:不仅 S 可以由在 V′前加上 NP 构成,而且 V′中的 V 必须加进适当的人称和数。因此,它是一条短语结构规则 S:NP V′和一致性转换的组合。他的规则 3 也是这样。它通过一个给定的 NP 取代一个给定的 S 中的 he_i 或 him_i 的出现来形成一个 S,因此,它的结果是短语结构规则 S:NP S 和 Q′-下降(已在 7.1 节中讨论过)转换的组合,Q′-下降应用于〔〔量词 S〕S〕形式中的 S,并且把量词+S 组成成分插入余下的 S 中的一个变项的呈现的位置,例如,它把(every: x Man)(x be
500 Mortal)转变成((every: x Man)be Mortal)。

现在让我们大致看看蒙太格处理 14.2.1 时用到的那部分语义学。he_0 和 he_1 对应于个体变项。对蒙太格来说,范畴 V_t 的一个基本成员,例如 *love*,对应于一个二元谓词——在任何一个世界中将一个真值同每对个体(x,y)相联结的一个函项 love′(x,y)。为了使谓词主目结构十分清楚,我把 *love* 翻译进内涵逻辑时,事实上不是作为二元命题函项,而是作为相关的函项(λy)(λx)love′(x,y),它在任何一个世界中都将一个一元命题函项同每个个体联结起来。由一个 V_t 和一个变项构成的 V′的翻译,可以由这两个组成成分的翻译的组合得出。在 14.2.1 中的 V_t 被翻译成(λy)(λx)love′(x,y),它与之组合的 NP 翻译成变项 x_1,从而 V′被翻译成[(λy)(λx)love′(x,y)](x_1),它又可以转变为(λx)love′(x,x_1)。由规则 4 构成的 S 的翻译是用相似的办法建造的:这里 V′的翻译(λx)love′(x,x_1)被用于 NP 的翻译,这里是 x_0,并且结果(λx)love′(x,x_1)(x_0)转变为 love′(x_0,x_1)。

看上去这也许是像绕了一个圈子才到达 love′(x_0,x_1)——你只要把 x_0 和 x_1 直接插入 love′(x,y)而无需引进所有那些 λ,你就能得到这一结果。但是,在推导 love′(x,y)时 λ 的使用受条件(ⅶ)的限制:在英语中,有一种由动词及宾语组成的表层短语,而蒙太格的方法迫使人们把这类短语处理为它们本身有直接的语义贡献,而不看作在语义学中没有直接作用的纯句法成分。

当我们继续把 14.2.1 翻译进内涵逻辑时,我们碰到这一方法较为重要的运用。一个量化的 NP,诸如 *every man*,必将它自身的语义贡献提供给语

句，并且这一贡献必定是可以同一个表达式的翻译相结合，这个表达式是这个量化 NP 与之相组合的。蒙太格在这里的解决办法是用量化 NP 去表现一个命题函项，这个命题函项不是个体的，而是命题函项的。这就是说，把 *every man* 翻译成命题函项 $f(\mathrm{P})$，这对每个男人都具有的任何一个属性来说，这个函项为真，对不是每个男人都具有的任何一个属性来讲，这个函项为假。特别是他把 *every man* 翻译成 $(\lambda \mathrm{P})(\forall x)\supset(\mathrm{man}'(x),\mathrm{P}x)$。同那个表达式相结合的命题函项，是由在同量化 NP 相结合的 S 前加上 (λx_i) 而得到的，其中 x_i 是约束变项（因而这里为 x_0）。同样，*some woman* 的翻译是 $(\lambda \mathrm{P}(\exists x)\wedge(\mathrm{woman}'(x),\mathrm{P}x)$。因此，*he*$_0$ *loves some woman* 的翻译是 14.2.2a，它可以变换为 14.2.2b，并且接着变换为 14.2.2c： 501

14.2.2 a. $[(\lambda \mathrm{P})(\exists x)\wedge(\mathrm{woman}'(x),\mathrm{P}x)][(\lambda x_1)\mathrm{love}'(x_0,x_1)]$

b. $(\exists x)\wedge(\mathrm{woman}'(x),(\lambda x_1)\mathrm{love}'(x_0,x_1)(x))$

c. $(\exists x)\wedge(\mathrm{woman}'(x),\mathrm{love}'(x_0,x))$

这样，*Every man loves some woman* 可翻译成 14.2.3a，它可以变换为 14.2.3b，接着变换为 14.2.3c：

14.2.3 a. $[(\lambda \mathrm{P})(\forall y)\supset(\mathrm{man}'(y),\mathrm{P}y)][(\lambda x_0)(\exists x)\wedge(\mathrm{woman}'(x),\mathrm{love}'(x_0,x))]$

b. $(\forall y)\supset(\mathrm{man}'(y),[(\lambda x_0)(\exists x)\wedge(\mathrm{woman}'(x),\mathrm{love}'(x_0,x))](y))$

c. $(\forall y)\supset(\mathrm{man}'(y),(\exists x)\wedge(\mathrm{woman}'(x),\mathrm{love}'(y,x)))$

现在让我们修正一下上面概要说明中的一些过于简单化的地方。蒙太格语法中所包括的范畴并不是语言学中的句法范畴，而是来自爱裘凯维茨（Ajdukiewicz，1935）的范畴语法（categorial grammar）。爱裘凯维茨分辨了两个基本范围，称之为 *s* 和 *n*（代表"sentence"和"noun"或"name"）。从这两个基本范畴出发，可以构成无数导出范畴：如果 X 和 Y 是任意两个范畴，那么 X/Y 是结合范畴 Y 的表达式构成范畴 X 的表达式的这种表达式范畴。因此，根据爱裘凯维茨的观点，*s*/*s* 是一种同语句结合构成语句的范围（因而是诸如 *necessarily* 和 *supposedly* 的语句修饰语（*sentence modifiers*）），*s*/*n* 是同名称结合构成语句的范畴（因此是不及物动词，或更概括地说，是任何内部结构（internal structure）的 V′），而（*s*/*n*）/（*s*/*n*）是同 V′结合构成 V′的范畴，因此是诸如 *quickly* 和 *with an axe*（用斧子）的 V′-修饰词。

蒙太格也分辨了两个基本范畴，虽然并非就是爱裘凯维茨同样的那两个范畴。蒙太格的范畴 *t*（代表"真值"——蒙太格依据它们的指谓类型来命名他的范畴）事实上相当于爱裘凯维茨的范畴 *s*。但是，他的另一范畴 *e*（代

表"实体")不同于爱裘凯维茨的范畴 n,因而没有表达式,无论是基本的还是导出的,是属于这范畴的:在蒙太格的句法学中,e 只表示更为复杂名称范畴的构成成分,并且在把句法分析翻译成内涵逻辑的公式而起作用的时候才获得存在。根据蒙太格的观点,一个不及物动词(或更概括地说,任何内部结构的一个 V')是属于范畴 t/e 的,即属于在语义上与实体结合得到真值的那种范畴。然而,在 V'在句法上结合的那些对象,即 NP,并不是范畴 e,而是范畴$t/(t/e)$。所以给 NP 选择这一范畴,部分原因是蒙太格想使专名和量化 NP 属于同一范畴,而如果专名属于范畴 e,这样做就不可能了。(简要说明便是:对蒙太格来说,专名不属于语法范畴 e 时,也就没有语义类型 e 的指谓。蒙太格这样建立他的系统,使得它们的指谓由类型 e 来确定,因此,他将专名处理为**直接**指称实体。)

502

从许多实例中蒙太格提出了两个或更多个有区别的范畴,它们与某范畴 B 的项目(item)结合得到某范畴 A。例如,他把 V'和普通名词(更准确地说是 N)都处理为同一个实体结合而得到一个真值。然而,这两个范畴必定还有区别,因为依据语法规则它们是不可能互换的。例如,量化 NP 的形成规则允许一个量词同一个 N'结构,但不能同一个 V'结合。蒙太格随意地以斜线的多少来区分这两个范畴,例如,他用 t/e 表示 V',以 $t//e$ 表示 N'。t,e 以及斜线作为蒙太格命名句法范畴的全部正式词汇的同时,他还为普通范畴引进了几个缩略词,而他的追随者事实上为句法范畴增加了不少非正式名称。追随蒙太格采用下面缩略词是有用的:IV 代表 t/e,T 代表 $t/(t/e)$,以及 TV 代表 IV/T,即$(t/e)/(t/(t/e))$。"T"表示"专名(term)","IV"和"TV"分别表示"不及物动词"和"及物动词"。后两个帮助记忆的缩略词使人产生误解,因为 IV 一般包括 V',而不仅仅是由不及物动词组成的那些东西;TV 也不仅仅包括简单的及物动词(诸如 *eat*,*seek*,*worship*),还包括复杂表达式(诸如 *give to Ted* 和 *force to apologize to you*(被迫向你道歉)),而这些蒙太格语法学家认为是将 T 结合到 IV 中去。

我们必须区别 t/e 之类的句法范畴和$\langle e,t\rangle$之类的内涵逻辑类型。范畴和类型之间仅有的关系是:一个给定的表达式的范畴决定它翻译进内涵逻辑的类型。尤其是蒙太格主张句法范畴和逻辑类型是通过像下面那样的定义函项 f 而联系的:

14.2.4 句法范畴 a 对应的语义类型 $f(a)$

句法范畴 a	对应的语义类型 $f(a)$
t	t
e	e
a_1/a_2	$\langle\langle s,f(a_2)\rangle,f(a_1)\rangle$

因此，任何一个句法范畴 a/b 的表达式表示函项，这个函项的主目是范畴 b 表达式所指称的对象类型的内涵，它的值是范畴 a 表达式所指称的类型的对象。例如，t/e 相当于语义类型 $\langle\langle s,e\rangle,t\rangle$，即 V′表示从实体内涵真值的函项。在对应的 14.2.4 中，可以不管斜线的多少，即 $t//e$ 相当于同样的语义类型 t/e。 503

蒙太格把谓词看作内涵的表述，这是因为在一个项目的翻译只依赖于它的直接成分的外延的意义下，既是完全外延的又是完全“合成的”来研究语义学是不可能的。例如，由于 *John believes that the world is round* 的外延(＝真值)依赖于内容，而不仅仅依赖于 *the world is round* 的真值(比如，约翰可以相信这个真命题而不相信其他许多真命题)，*John believes that the world is round* 的外延并不能由 *John*，*believes*，以及 *the world is round* 的外延来预知。事实上，它是否可由那些成分的内涵来预知，也是不清楚的。因此，我们可以认为两个命题可以有相同的内涵，但是对于由它们作为组成成分的命题的内涵却有不同的贡献，因为任何两个自相矛盾的命题都有相同的内涵(即函项 f 使得对所有世界 i 而言，$f(i)=\mathrm{F}$)，但一个人可以相信这个自相矛盾的命题而不相信那一个。在有如蒙太格这样的翻译方案中，即形式语言本身的表达式中，谓词所表述的项目有内涵及外延的选择。在接受“不可能世界”这种推广了的“世界”概念时也同样有这种选择，因此允许有两个命题在同样的**可能**世界为真但并不在同一世界为真这种可能性(克雷斯韦尔(Cresswell，1973)和辛迪卡以及兰特拉(Rantala，1976)讨论过)。不过我们这里不去探讨这些可能性，而是限于蒙太格所操作的特殊框架内。在这框架内命题的内涵是一个说明它在什么样的可能世界内为真的函项，而且有相同内涵的项目假定为对它们作为组成成分的项目的内涵有相同的贡献。

蒙太格把他对语句宾语的处理推广到包含**任何**类型的宾语的 V′。因此，按照蒙太格的观点，*John loves Mary* 的翻译不只是个体常项 m，还包含常项函项 $\hat{}m$(即如果 m 表示每一个世界中的同一个体 c，那么，$\hat{}m$ 就是函项 f，使得对每一世界 i 而言，$f(i)=c$)。推测起来，蒙太格这样做是为了允许有异常所指属性的专名，例如，在所有世界中都没有指谓的专名，像在 14.2.5a 和 a′中那样；或者在不同世界中有不同指谓的专名，像在 14.2.5b 中那样，14.2.5b 包含一个名称，这个名称已指派给不同的狗，拥有这个名称的狗已经退役或死亡而被新的狗所代替： 504

14.2.5 a. John worships Zeus.(约翰崇拜宙斯。)

a′. John worships Zoroaster.(约翰崇拜琐罗亚斯德。)

b. John petted Lassie.(约翰宠爱拉茜。)

例如,人们可能会说,在一个 *Zeus* 和 *Zoroaster* 具有不同的内涵(这就是说有一个可选世界,在这个世界中 *Zeus* 存在而 *Zoroaster* 不存在)的给定世界中,宙斯和琐罗亚斯德都不指称任何东西,并且把 *worship* 处理为指称人和内涵对象之间的关系,14.2.5a 为真而 14.2.5a′为假。其实,蒙太格对这类专名未作任何说明。他在 1970a、1970b 以及 1973 所讲的那个部分的语法所包含的专名是**严格指谓者**(rigid designators)(即它们在各个世界中指谓同一实体),并且包含使这些专名成为严格指谓者的意义公设。但是他并没有排除其他专名可以不是严格指谓者的可能性。现在我们不讨论怎样在蒙太格的框架中最好地分析像 14.2.5 这种例子,这个问题我把它放在讨论了诸如 *seek*(寻找)这类动词后再提出来,因为将 *seek* 与 *worship* 相对照是很重要的。

蒙太格还把他对语句宾语的处理概括为比人们要求的每个宾语 NP 都给 VP 的翻译提供内涵更为一般的方法。确实,他对范畴 A/B(或 A//B 等)与范畴 B 的所有结合采用了完全类似的方法。使用字母右上角的小撇来指示把表达式翻译到内涵逻辑的公式(如蒙太格对内涵逻辑的一个谓词非正式地写作 love′以作为 *love* 的翻译那样),我们可以像在 14.2.6 中那样陈述这种方法:

14.2.6 如果 β 是范畴 B,γ 是范畴 A/B(或 A//B 等),且 α 是通过某个句法规则由 β 和 γ 构成的范畴 A 的表达式,那么 $\alpha'=\gamma'({}^{\wedge}\beta')$。

例如,如果 α=*Probably John is sick*,β=*John is sick*,以及 γ=*probably*,那么 α'=probably′(^John is sick)′);probably′是任何世界中都把语句的内涵映到真值的函项,并且 *Probably John is sick* 的翻译是在那个函项下 *John is sick* 翻译的内涵的映像(image)。当然,蒙太格的翻译方案不止 14.2.6 所讲的,因为一个表达式不必是由范畴 A 和范畴 A/B 的项目放在一起而得出的。例如,一个语句(范畴 t 的成员)不仅可以由范畴 t/e 和 $t/(t/e)$ 的项目(根据规则 4)来构成,还可以由范畴 $t/(t/e)$ 和 t 来构成,即根据规则 3 由 NP 和 S 来构成。因此,就有附加的翻译规则以对付 14.2.6 中所未包括的情况。

505

14.2.6 的格式有特殊的结果,它在蒙太格对 NP 的处理中起着核心作用。回忆一下,NP 属于范畴 $t/(t/e)$,设 A=t 并且 B=t/e,我们可以从 14.2.6 推导出:如果 α 是 NPγ 和 V′β 组成的 S,比如说 γ=*John*,β=*sleep*,那么

14.2.7 (John sleeps)′=John′(^sleep′)

注意,这里的 John′是函项,并且^sleep′是它的主目,而不是相反。使这一点

前后一贯的唯一办法是使John′成为把一元谓词映入真值的函项。蒙太格完成它的方法是使John′不表示个体，而表示作为那个个体的特性的特性。那样，*John sleeps* 的翻译便相当于：睡觉是约翰的特性之一。

为使这一设想形式化，作为第一个尝试，我们可以写作：

14.2.8 $\text{John}' = (\lambda P)P(j)$

这里的 j 是适当选择过的个体常项，但是它可能同蒙太格方法中的两个方法相冲突。首先，蒙太格要使变项 P 作为普通的不及物动词如 *walk* 的翻译的相同类型。但是，根据 14.2.6，这类动词必须翻译成一元谓词，其主目为类型 $\langle s,e\rangle$ 而不是 e，也就是它们被断定为“内涵实体(intensional entities)”而不是一般实体。我们可以通过用 14.2.8 中 ${}^{\wedge}j$ 代替 j 来解决这一冲突；${}^{\wedge}j$ 是从世界到个体的函项，并且，如果 *John* 是一个一般的专名，那么我们就可以把 ${}^{\wedge}j$ 看作一个常项函项：它在所有可能世界中都有相同的值。其次，蒙太格要使 P 覆盖“内涵中的特性”：P 的值将不属于类型 $\langle s,e\rangle$，即把真值与每个个体联结的函项，而是属于类型 $\langle s,\langle e,t\rangle\rangle$，即把后一种类型的函项与每一个世界联结起来的函项。第二种不一致的情况可以通过用 P 的外延代替 P 来纠正。因此，我们得到中 14.2.9a，它允许把 *John sleeps* 的翻译进一步变成 14.2.9b：

14.2.9 a. $\text{John} \Rightarrow (\lambda P)([{}^{\vee}P]({}^{\wedge}j))$

b. $\text{John sleeps} \Rightarrow (\lambda P)([{}^{\vee}P]({}^{\wedge}j))({}^{\wedge}(\lambda x)(\text{sleep}'(x)))$

$\rightarrow {}^{\vee\wedge}(\lambda x)(\text{sleep}'(x))({}^{\wedge}j)$

$\rightarrow {}^{\vee\wedge}(\text{sleep}'({}^{\wedge}j)$

$\rightarrow \text{sleep}'({}^{\wedge}j)$

506

蒙太格不仅把专名，而且把所有的 NP 翻译成类型 $\langle\langle s,\langle e,t\rangle\rangle,t\rangle$。即使当 NP 对应于变项时也是这样。因此，依据蒙太格的理论，14.2.10a 的翻译不是 14.2.10b，而是 14.2.10c，虽然 14.2.10b 是借助 λ 变换获得的，像下面表示的：

14.2.10 a. he_0 walks.（他走路。）

b. $\text{walk}'(x_0)$

c. $[(\lambda P)({}^{\vee}P)(x_0)]({}^{\wedge}(\lambda x)\text{walk}'(x))$

$\rightarrow ({}^{\vee\wedge}((\lambda x)\text{walk}'(x))(x_0)$

$\rightarrow (\lambda x)\text{walk}'(x)(x_0)$

$\rightarrow \text{walk}'(x_0)$

因为依据蒙太格的理论，及物动词属于范畴 $(t/e)/(t/(t/e))$，即它们同 NP 结合构成 VP，并且因为蒙太格采用 14.2.6 中给出的方法，所以，及物动

词翻译成内涵逻辑必定是类型$\langle\langle s,a\rangle,b\rangle$，其中$a$是NP的翻译的类型，$b$是VP的翻译的类型。由于$a=\langle\langle s,\langle\langle s,e\rangle,t\rangle\rangle,t\rangle$，$b=\langle\langle s,e\rangle,t\rangle$，因此及物动词的翻译是类型$\langle\langle s,\langle\langle s,\langle\langle s,e\rangle,t\rangle\rangle,t\rangle\rangle,t\rangle\rangle,\langle\langle s,e\rangle,t\rangle$。这就是说，及物动词的翻译将不是$(\lambda y)(\lambda x)f(x,y)$形式的表达式，$(\lambda y)(\lambda x)f(x,y)$是包含一个其主目为两个相同类型（这里是$\langle s,e\rangle$）的函项$f$：相反，它将是$((\lambda\mathscr{P})(\lambda x)g(x,\mathscr{P}))$形式的表达式，$(\lambda\mathscr{P})(\lambda x)g(x,\mathscr{P})$是包含一个第一个主目属于类型$\langle s,e\rangle$，但是它的第二个主目是属于更高类型$\langle s,\langle s,\langle\langle s,e\rangle,t\rangle\rangle,t\rangle$。

因此，John kicked Bill（约翰踢了比尔）的翻译可进行如下：

14.2.11 $kick\Rightarrow(\lambda\mathscr{P})(\lambda x)\text{kick}'(x,\mathscr{P})$

$Bill\Rightarrow(\lambda P)[\check{}P](\hat{}b)$

$kick\ Bill\Rightarrow(\lambda\mathscr{P})(\lambda x)\text{kick}'(x,\mathscr{P})[\hat{}(\lambda P)[\check{}P](\hat{}b)]$

$\rightarrow(\lambda x)\text{kick}'(x,\hat{}(\lambda P)[\check{}P](\hat{}b))$

$\text{John}\Rightarrow(\lambda Q)[\check{}Q](\hat{}j)$

$\text{John kicked Bill}\Rightarrow(\lambda Q)[\check{}Q](\hat{}j)\hat{}(\lambda x)\text{kick}'(x,\hat{}(\lambda P)[\check{}P](\hat{}b))$

$\rightarrow\check{}\hat{}(\lambda x)\text{kick}'(x,\hat{}(\lambda P)[\check{}P](\hat{}b))(\hat{}j)$

$\rightarrow\text{kick}'(\hat{}j,\hat{}(\lambda P)[\check{}P](\hat{}b))$

14.2.11的最后一行令人困惑不解。难道我们不能用类似于“kick(j,b)”这种更通常的方式来使*John kicked Bill*形式化？实际上我们是可以的，但是只有借助蒙太格为*kick*这类动词提供的意义公设，即这类动词的宾语是“外延的”，也就是在任一给定的世界中，“a V-ed b”的真值只取决于该世界中b的外延，而不是b的内涵（在别的世界中它的外延）。 507

谈到意义公设，我们首先要注意，在我们希望谓词的第二个主目的类型与*kick*的第二个主目所覆盖的函项集合的子集之间，有自然的对应关系。了解这一点，要注意，类型a的任何宾语m，有一个密切相关的类型$\langle\langle a,b\rangle,b\rangle$的函项，即$(\lambda F)F(m)$，这里的F是类型$\langle a,b\rangle$的变项。这一函项把任一函项F映射进在$m$上的函项的值。因此，如果我们把P作为类型$\langle s,\langle\langle s,e\rangle,t\rangle\rangle$的一个变项（即：把一个“内涵实体”的一个一元谓词与每个世界相联系的函项），并以m为属于类型$\langle s,e\rangle$，那么，$(\lambda P(\check{}P)(m)$是类型$\langle\langle s,\langle s,e\rangle,t\rangle,t\rangle$的函项。我们用$m^*$来表示这一函项：

14.2.12 $m^*=(\lambda P)(\check{}P)(m)$

注意：kick′的第二个主目与$\hat{}(m^*)$是相同类型的。这样，我们可以从kick′推导出函项kick″，二者的主目都是类型$\langle s,e\rangle$：

14.2.13 $\text{kick}''(x,y)=\text{kick}'(x,\hat{}(y^*))$

定义14.2.13允许我们从kick′构成kick″，但不允许倒过来：函项$f(x,p)$的

性质，并不需要从那些属于特殊形式$^\wedge(y^*)$的 p 的值的性质来预知。蒙太格为“kick′”可以由“kick″”来预知的结果提供了一个意义公设。特别是，蒙太格给出的公设说，当谓词是外延动词如 *kick*，*find*（发现）等等的翻译时，在第二个主目位置上的这一函项，能从那一位置和从由以外延作为其主目的谓词来代替的谓词“推出”：

14.2.14 对清单 *kick*，*find*，*kiss*……中的每一个 δ 来说（这个清单不包括 *seek*，*imagine*（想象）），都有一个函项 S_δ，使得$(\forall x)(\forall p)\Box[(\mathscr{P}(x,p)\leftrightarrow{}^\vee\mathscr{P}(^\wedge\lambda y)\,{}^\vee S_\delta(^\vee x\,^\vee y))]$

在 14.2.14 的基础上，我们很容易就能在上列清单中为每个动词 δ 在 δ' 和 δ'' 之间建立如下对应关系：

14.2.15 对 δ=kick，find，kiss，…（但不包括 seek，imagine，…）来说，$(\forall x)(\forall\mathscr{P})\Box(\delta'(x,\mathscr{P})\leftrightarrow{}^\vee\mathscr{P}(^\wedge(\lambda y)\delta''(x,y))$

要证明 14.2.15，首先要考虑 14.2.4 对 $\mathscr{P}$ 是$^\wedge(m^*)$这一特例说了些什么。在任一世界中，对类型$\langle s,e\rangle$中的任一 m 和 n，借助 14.2.14，我们有

14.2.16 $\delta'(n,{}^\wedge(m^*))\leftrightarrow{}^{\vee\wedge}(m^*)(^\wedge(\lambda y)^\vee S_\delta(^\vee n,{}^\vee y))$ 508

利用 14.2.12，14.2.16 的右边可以变换为：

14.2.17 $({}^{\vee\wedge}(\lambda y)^\vee S_\delta(^\vee y))(m)$

$\rightarrow{}^\vee S_\delta(^\vee n,{}^\vee m)$

但是 14.2.16 左边是 $\delta''(n,m)$；因此，在任一世界中，对任一 n 和 m，$\delta''(n,m)$有相同的真值：${}^\vee S_\delta(^\vee n,{}^\vee m)$。用 $\delta''(x,y)$替换 14.2.14 中的${}^\vee S_\delta(^\vee x,{}^\vee y)$，我们就获得 14.2.15。

现在我们可以继续进行对 *John kicked Bill* 作如下的分析：

14.2.18 $\text{kick}'(^\wedge j,{}^\wedge(\lambda P)[^\vee P](^\wedge b))$

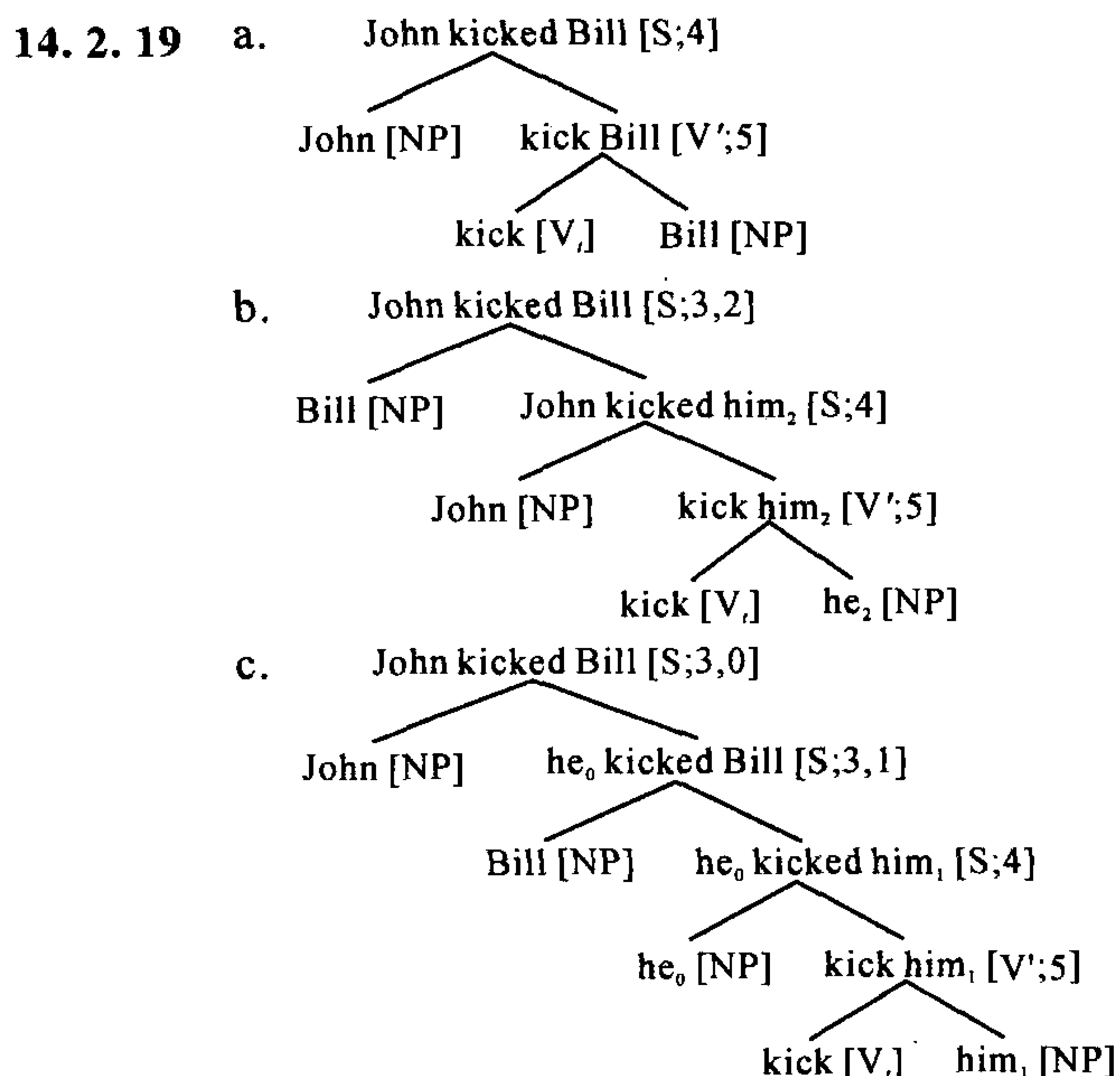
$\rightarrow{}^{\vee\wedge}(\lambda P)[^\vee P](^\wedge b)[^\wedge(\lambda y)\text{kick}''(^\wedge(j,y))]$

$\rightarrow{}^{\vee\wedge}(\lambda y)\text{kick}''(^\wedge j,y)(^\wedge b)$

$\rightarrow\text{kick}''(^\wedge j,{}^\wedge b)$

因此，假如在那个主目的位置被填上内涵，我们就可以用这个公式来结束我们希望作为 *John kicked Bill* 的翻译的公式，尽管我们只能通过使用一个表达 *kick* 的宾语的“外延性(extensionality)”的意义公设来达到这一点。

14.2.11 和 14.2.18 中给出的 *John kicked Bill* 的翻译与 14.2.19a 分析树形图是对应的；当然，这些句子也可以有其他的分析，如 14.2.19b 和 14.2.19c：



509

用一个稍有不同的程序，对应于 14.2.19b 和 14.2.19c 的翻译可以得到与 14.2.18 最后一行出现的相同的公式，例如，对 14.2.19b：

14.2.20 $\text{John} \Rightarrow (\lambda P)({}^\vee P)({}^\wedge j)$；$\text{Bill} \Rightarrow (\lambda Q)({}^\vee Q)({}^\wedge b)$；

$\text{he}_2 \Rightarrow (\lambda R)({}^\vee R)(x_2)$

$\text{kick him}_2 \Rightarrow (\lambda \mathscr{P})(\lambda x)\text{kick}'(x,\mathscr{P}){}^\wedge(\lambda R)({}^\vee R)(x_2)$

$\rightarrow (\lambda x)\text{kick}'(x,{}^\wedge(\lambda R)({}^\vee R)(x_2))$

$\rightarrow (\lambda x){}^{\vee\wedge}(\lambda R)({}^\vee R)(x_2)[{}^\wedge(\lambda y)\text{kick}''(x,y)]$

(by 14.2.15)

$\rightarrow (\lambda x)(\lambda R)({}^\vee R)(x_2){}^\wedge(\lambda y)\text{kick}''(x,y)$

$\rightarrow (\lambda x){}^{\vee\wedge}(\lambda y)\text{kick}''(x,y)(x_2)$

$\rightarrow (\lambda x)\text{kick}''(x,x_2)$

$\text{John kicked him}_2 \Rightarrow (\lambda P)({}^\vee P)({}^\wedge j){}^\wedge(\lambda x)\text{kick}''(x,x_2)$

$\rightarrow {}^{\vee\wedge}(\lambda x)\text{kick}''(x,x_2)({}^\wedge j)$

$\rightarrow (\lambda x)\text{kick}''(x,x_2)({}^\wedge j)$

$\rightarrow \text{kick}''({}^\wedge j,x_2)$

为了在一个可接受的方式中继续翻译，我们必须用前几页中在 NP 上形成的方法，改变一下我们面临着的量化句子的翻译规则。特别是我们必须把“ˆ”引入同一个(一般是量化的)NP 和一个 S 形成一个 S 的规则相应的翻译规则中：

14.2.21 如果 α 是一个 NP,β 是一个 S,γ 是一个通过用 α 替换 he_n/him_n 的一次呈现,并使 he_n/him_n 的其他所有呈现代词化,那么,
$\gamma' = \alpha'(\hat{}(\lambda x_n)B')$

14.2.22 John kicked Bill $\Rightarrow (\lambda Q)(\check{}Q)(\hat{}b)\hat{}(\lambda x_2)kick''(\hat{}j, x_2)$
$\rightarrow \check{}\hat{}(\lambda x_2)kick''(\hat{}j, x_2)(\hat{}b)$
$\rightarrow (\lambda x_2)kick''(\hat{}j, x_2)(\hat{}b)$
$\rightarrow kick''(\hat{}j, \hat{}b)$

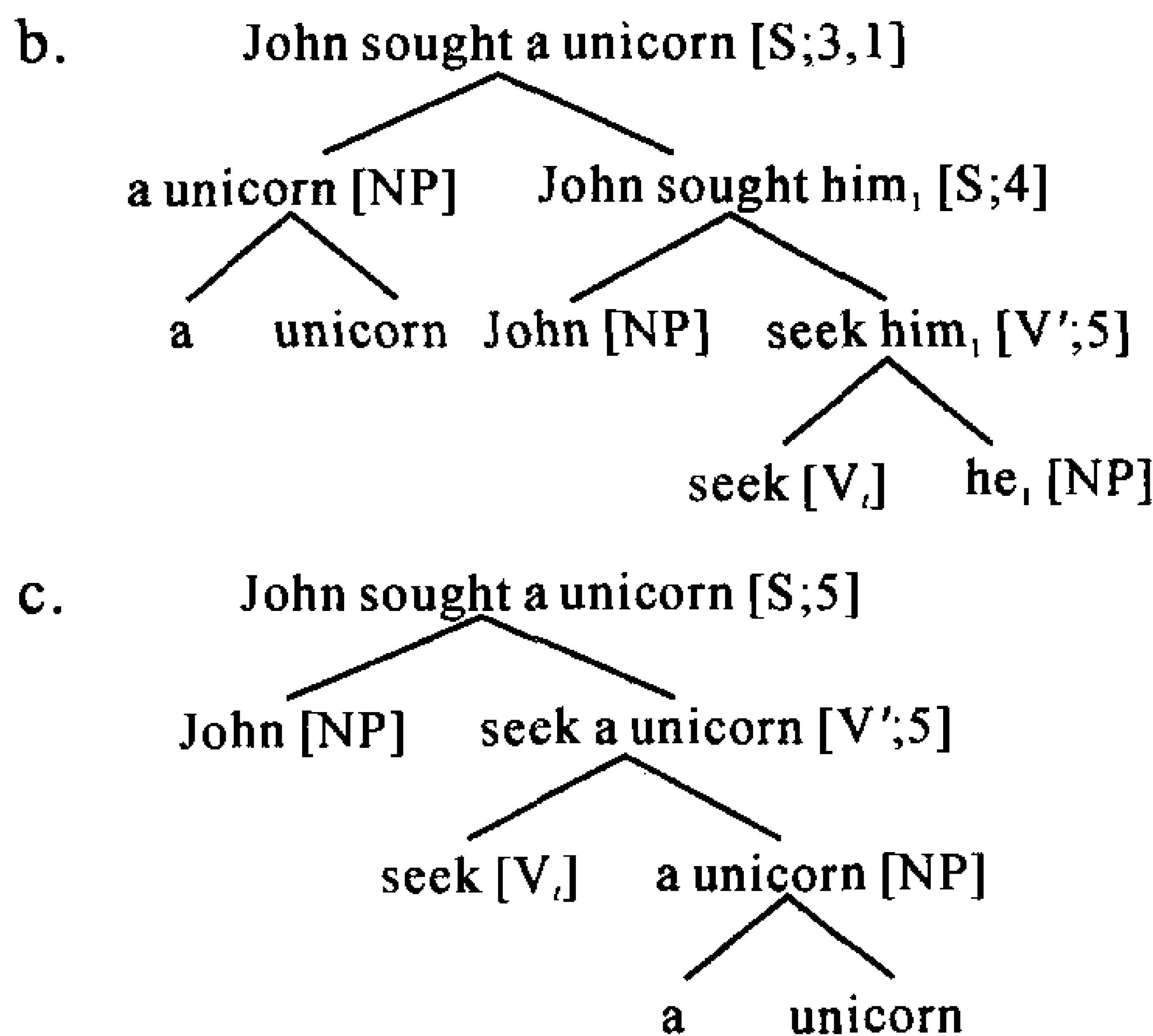
对应于 14.2.19c 的分析,$kick''(\hat{}j, \hat{}b)$的推导基本上运用了相同的方法。

现在我们考虑带宾语的"非外延动词(nonextensional verb)"的语句。这类宾语在作"外延的"解释还是"非外延的"解释方面,是真正有歧义的:

14.2.23 a. John sought a unicon. 510

b.

c.



按理说,例 14.2.23b 应该与 14.2.23a 的解释相对应,在 14.2.23a 中,存在一只独角兽使得约翰正在寻找它;14.2.23c 是对应于 14.2.23c 的意义的分析的一个合理的候选者,在 14.2.23c 中约翰寻找的是任何一只独角兽,不是某一指定的独角兽,蒙太格也是这样解释的。让我们来看看,我们是否能作出对应于这两个与 14.2.23a 的两种理解相应分析的翻译。对应于 14.2.23b 的翻译如下:

14.2.24 seek $him_1 \Rightarrow (\lambda x)seek'(x, \hat{}(\lambda R)(\check{}R)(x_1))$
John sought $him_1 \Rightarrow seek'(\hat{}j, \hat{}(\lambda R)(\check{}R)(x_1))$

当我们不能把意义公设 14.2.14 用来从第二个主目"推出"$\hat{}(\lambda R)(\check{}R)$时,我们仍然可以用一个包含"seek''"的公式代替 14.2.24 后面一个公式,因为" ''"的定义只依赖于第二个主目的类型,而不管这一位置是不是"外延的"。因此,我们能够用 $seek''(\hat{}j, x_1)$来代替 14.2.24 中最后一个公式,并继续翻译如下:

14.2.25 John sought a unicorn

$\Rightarrow(\lambda P)(\exists x)\wedge(\text{unicorn}'(x),{}^{\vee}P(x))\,{}^{\wedge}(\lambda x_1)\text{seek}''({}^{\wedge}j,x_1)$

$\rightarrow(\exists x)\wedge(\text{unicorn}'(x),{}^{\vee\wedge}(\lambda x_1)\text{seek}''({}^{\wedge}j,x_1)(x))$

$\rightarrow(\exists x)\wedge(\text{unicorn}'(x),\text{seek}''({}^{\wedge}j,x))$

现在来考虑与 14.2.23c 的分析相应的翻译：

14.2.26 seek a unicorn

$\Rightarrow(\lambda x)\text{seek}'(x,{}^{\wedge}(\lambda P)(\exists y)\wedge(\text{unicorn}'(y),{}^{\vee}P(y)))$

John sought a unicorn

511 $\Rightarrow\text{seek}'({}^{\wedge}j,{}^{\wedge}(\lambda F)(\exists y)\wedge(\text{unicorn}'(y),{}^{\vee}P(y)))$

注意，我们不能用任何包含 seek″的公式来代替 14.2.26 中的最后一个公式：seek′的第二个主目不是 seek″的定义中出现的特殊形式，并且可以导出这类形式的表达式的意义公设是不适用的，因为 *seek* 不在它适用的动词范围内。

与 *John sought a unicorn* 的两种分析相应的两个有不同的公式，我们就讨论到这里。我们分析 14.2.23b 得到的公式完全符合我们提出来讨论的解释：14.2.25 最后一行直接对应于"there is a unicorn that John seeks"。认为 14.2.26 的最后一行公式足以阐述 14.2.23a 的其他解释，这是不够明显的，因为我们现在还没有办法确认，为了不在特殊形式${}^{\wedge}(y^{*})$中的那些 $\mathscr{P}$，何时 seek′$(x,\mathscr{P})$应被指派真值 T。蒙太格提出一个相当于这样建议（奎因，1960:154）的意义公设：seek 可分析为 try to find（试图找到）：

14.2.27 $\Box(\textit{seek}'(\text{x},\mathscr{P})\leftrightarrow\text{try}'(x,{}^{\wedge}\text{find}'(x,P))$

因为 *find* 是可以用意义公设 14.2.14 来解释的一个动词，所以 14.2.27 相当于 14.2.28，而 14.2.28 可以得出等值于 14.2.26 最后的公式的 14.2.29：

14.2.28 $\Box(\text{seek}'(x,\mathscr{P})\leftrightarrow\text{try}'(x,{}^{\vee\,\wedge}\mathscr{P})({}^{\wedge}(\lambda y)\text{find}''(x,y)))$

14.2.29 $\text{try}'({}^{\wedge}j,{}^{\vee\wedge\wedge}(\lambda P)(\exists y)\wedge(\text{unicorn}'(y),{}^{\vee}P(y))\,{}^{\wedge}(\lambda)\text{find}''({}^{\wedge}j,z))$

$\rightarrow\text{try}'({}^{\wedge}j,{}^{\wedge}(\exists y)\wedge(\text{unicorn}'(y),{}^{\vee\wedge}(\lambda z)\text{find}''({}^{\wedge}j,z)(y)))$

$\rightarrow\text{try}'({}^{\wedge}j,{}^{\wedge}(\exists y)\wedge(\text{unicorn}'(y),\text{find}''({}^{\wedge}j,y)))$

如果 try′的第二个主目被填上一个表明试图是成功的这一条件的命题，那么 14.2.29 完全适合 14.2.23a 试图作出解释：如果有一个被他找到的独角兽，约翰的尝试则是成功的。

尽管如此，还是有人会说，蒙太格不承认**所有**非指称宾语可以用诸如 14.2.28 这类意义公设来解释，"这样一个建议，不管怎么说，由于需要释义，是不能自然地运用于像 *conceive*（设想）这种内涵的动词，像 *about*（关于）这种内涵的介词的；我以为这是目前这种处理的最重要的长处之一……它使我们能直接处理内涵性的特殊表达式（intensional locution）"（1973:267）。

因此，蒙太格情愿把 14.2.30a 看成有一个像 14.2.30b 这样的不能化简到包含一个“高阶”函项作主目的翻译：

14.2.30 a. John conceived of a unicorn.（约翰想到一只独角兽。）

b. $\text{conceive}'({}^{\wedge}j, {}^{\wedge}(\lambda P)(\exists y)\wedge(\text{unicorn}'(y), {}^{\vee}P(y)))$ 512

现在我们来讨论这样一个问题：在蒙太格语法中，如何处理另一类型的“非指标”的 NP，即像 *Zeus* 和 *Santa Claus* 这类不指称现实世界中存在的对象的专名的。蒙太格只是详细论述了各种较普遍的专名，它们的指称都是存在的并且是相同的。在蒙太格 1973 年给出的片断的语法中，把有关的专名的特性概括为如下的意义公设(1973:263)：

14.2.31 $(\exists u)\Box(u=\alpha)$，其中 α 是 j, m, b 或 n。

这一语法除了 *John*，*Mary*，*Bill* 和 *ninety*（九十）以外不包括其他专名，个体常项 j, m, b 和 n 表示那些名称指称的实体；u 是类型 e 的一个变项。因此，14.2.31 的公设断言，四个名称每一个都有一个实体，这个实体在所有世界中都是那个名称的指谓，即这些名称是严格的指谓者。用这样一种方法即类型 e 的变项正好覆盖每个世界中相同的域，蒙太格建立了他的系统的语义学。要修改蒙太格的系统，使之适应像“宙斯”这样的专名，有一种看来不无道理的办法，可以拓宽上面的条件如下：(ⅰ)每个世界 i 都对应于“存在于那一世界”的对象的集合 A_i，并且一个量化公式 $(\exists u)\varphi(u)$ 在那一世界中是否为真，取决于 A_i 是否有一个分子 a，对 a 来说，$\varphi(a)$ 在 A_i 中为真；(ⅱ)“内涵宾语”（即类型 $\langle s,e\rangle$ 的宾语）可以有非存在的外延：一个“内涵宾语”是把“可能对象”（即这些 A_i 的并集的分子）与每一世界联结起来的函项，并且，对应于一个给定世界的那个对象不必存在于那一世界之中。因此用这种方法，*Santa Claus* 可以用在任何世界都有相同外延的类型 $\langle s,e\rangle$ 的常项 sc 来翻译，但是作为它的外延对象，只存在于某些世界，而现实世界则不属于这些世界。

现在考虑语句 14.2.32a 和 14.2.32b；采用与 14.2.20 相同的步骤，我们可以获得如下翻译：

14.2.32 a. John sought Santa Claus.

a′. $\text{seek}''({}^{\wedge}j, sc)$

b. John worships Zeus.

b′. $\text{worship}''({}^{\wedge}j, zs)$

有一种意义，其中∃-引入可以用于这些公式的第二个主目位置，有一种意义则不能。我们可以得出如下结果，这些结果包括一个覆盖内涵实体的变项： 513

14.2.33 a. $(\exists x)\text{seek}''({}^{\wedge}j, x)$

b. $(\exists x)\text{worship}''({}^{\wedge}j, x)$

但是，我们不能得出对应公式，其中一个存在量词约束一个覆盖实体的变项：

14.2.34 a. $(\exists u)\text{seek}''({}^{\wedge}j, {}^{\wedge}u)$

b. $(\exists u)\text{worship}''({}^{\wedge}j, {}^{\wedge}u)$

这是由于这样的事实：当 14.2.32a 和 14.2.32b 包含类型 $\langle s,e\rangle$ 的常项，并且因此也就是 x 覆盖它的那种类型的常项，没有办法保证 ${}^{\wedge}a$ 形式的对应对象的存在（这里的 a 是类型 e 的一个存在对象），因为 seek$'$ 和 worship$'$ 是不受意义公设 14.2.14 支配的。根据这一处理，*John is looking for a unicon*“有所指的”解释，严格地说，不应该有“存在一只独角兽”这样的意思。我认为事实并非如此。我可以提出下列事实来支持这一论断：14.2.35 有一个无矛盾的解释：

14.2.35 John is looking for someone who does not exist, namely, Santa Claus.

这里并不矛盾，只要 *someone who does not exist* 被看成以整个语句为其辖域，其变项被看成指涉内涵宾语，*exist* 被看作意味着“作为一个现实世界的实体那样存在”。即使人们相信没有“神存在”这样的事，也要注意，仍有讲 14.2.36 的可能性：

14.2.36 Oscar worship the same god that Lucille does.（奥斯卡也崇拜路西勒崇拜的神。）

这个事实与上一段提供的处理意见是一致的，即，神是无需有一个真实世界中的外延的内涵宾语。

蒙太格没有提供分析的另一有争议的专名类型，像 *Lassie* 或 *Miss America*，它们在不同的时间指称不同的个体。蒙太格提出一个意义公设，它可以防止这样一种专名用作比较平常的普通名词的主语：

14.2.37 $\Box[\supset(\delta(x), (\exists u)(x = {}^{\wedge}u))]$，其中 δ 是范畴 $t//e$（即普通名词）的任一基本的（与派生的相对）成员，而不是 price$'$（价格）、temperature$'$（温度）……

这一公设将使 *Lassie is a dog*（拉瑟是一条狗）被指派给“假”值：如果 l 是内涵个体，在任一时刻它的指谓都是那一时刻的拉瑟，那么，l 不是形式 ${}^{\wedge}u$（即它

514 不是一个把每个世界映射到相同个体的常项函项），因此，如果坚持 14.2.37，dog$'(l)$ 一定为假。

尽管蒙太格的分析不提供像“Lassie”这样的个体，但是这种分析考虑到了它的指谓因时而变的内涵个体，确实，如果蒙太格要实行对 *The*

temperature is rising(温度正在上升)这样的语句的处理,提供这类个体是很重要的。因为蒙太格对这个例子的讨论,很大程度上依赖于他对动词 *be* 的处理,所以有必要先把这个问题穿插进来。蒙太格把 *be* 当作及物动词(因此与 *kick* 属相同的句法范畴),翻译如下:

14.2.38 be $\Rightarrow (\lambda\mathscr{P})(\lambda x){}^{\vee}\mathscr{P}((\lambda y)({}^{\vee}x = {}^{\vee}y))$

作为一个 14.2.38 的说明,看看下面的翻译:

14.2.39 a.

```
     Bill is Mary
      /        \
   Bill      be Mary
              /    \
            be     Mary
```

b. Bill $\Rightarrow (\lambda Q)({}^{\vee}Q)({}^{\wedge}b)$

Mary $\Rightarrow (\lambda P)({}^{\vee}P)({}^{\wedge}m)$

be Mary $\Rightarrow (\lambda\mathscr{P})(\lambda x){}^{\vee}\mathscr{P}((\lambda y)({}^{\vee}x = {}^{\vee}y)){}^{\wedge}(\lambda P)({}^{\vee}P)({}^{\wedge}m)$

$\rightarrow (\lambda x){}^{\vee\wedge}(\lambda P)({}^{\vee}P)({}^{\wedge}m){}^{\wedge}((\lambda y)({}^{\vee}x = {}^{\vee}y))$

$\rightarrow (\lambda x)((\lambda y)({}^{\vee}x = {}^{\vee}y)({}^{\wedge}m))$

$\rightarrow (\lambda x)({}^{\vee}x = {}^{\vee\wedge}m)$

$\rightarrow (\lambda x)({}^{\vee}x = m)$

Bill is Mary $\Rightarrow (\lambda Q)({}^{\vee}Q)({}^{\wedge}b){}^{\wedge}(\lambda x)({}^{\vee}x = m)$

$\rightarrow {}^{\vee\wedge}(\lambda x)({}^{\vee}x = m)({}^{\wedge}b)$

$\rightarrow {}^{\vee\wedge}b = m$

$\rightarrow b = m$

它也可以表明 *Bill is a man* 可以翻译为"man$'({}^{\wedge}b)$"。这里,我就不再继续推导了;有兴趣了解解释详情的读者可参看帕蒂(Partee,1975:290-291)。注意:在蒙太格的处理中,*be* 在把 *Bill is a man* 翻译为内涵逻辑时起了作用,但是翻译 *be* 要用"消去"这样一种方法来进行。也就是,似乎如果没有 *be*,并且谓词名词被处理为不及物动词,将产生同样的结果。

或者至少当谓词名词是一个诸如 *man* 这样的普通的(ordinary)名词时是这样的。*Bill is a man* 到 *man*$'({}^{\wedge}b)$的推导,取决于 14.2.37 的意义公设,因此,如果谓词名词是 price 或 temperature 就不行了。现在我们考察一下包括一个这类名词的例子,在这一过程中,我们看一看能否解决为什么下面的推论是无效的这一难题: 515

14.2.40 The temperature is rising.

The temperature is 90.(温度是 90。)

therefore, 90 is rising.(因此,90 正在升高。)

The temperature is 90 的翻译如下:

14.2.41 be 90 $\Rightarrow [(\lambda\mathscr{P})(\lambda x)\,{}^{\vee}\mathscr{P}(\lambda y)({}^{\vee}x={}^{\vee}y)]\,{}^{\wedge}(\lambda P)({}^{\vee}P)({}^{\wedge}90)$

$\rightarrow(\lambda x)\,{}^{\vee}[(\lambda P)({}^{\vee}P)({}^{\wedge}90)]\,{}^{\wedge}(\lambda y)[{}^{\vee}x={}^{\vee}y]$(*conversion of* $\lambda\mathscr{P}$)

$\rightarrow(\lambda x)[(\lambda P)({}^{\vee}P)({}^{\wedge}90)]\,{}^{\wedge}(\lambda y)[{}^{\vee}x={}^{\vee}y]$(${}^{\vee\wedge}$cancellation)

$\rightarrow(\lambda x)\,{}^{\vee}({}^{\wedge}(\lambda y)[{}^{\vee}x={}^{\vee}y]({}^{\wedge}90))$(conversion of λP)

$\rightarrow(\lambda x)((\lambda y[{}^{\vee}x={}^{\vee}y]({}^{\wedge}90))$(${}^{\vee\wedge}$cancellation)

$\rightarrow(\lambda x)[{}^{\vee}x={}^{\vee\wedge}90]$(conversion of λy)

$\rightarrow(\lambda x)[{}^{\vee}x=90]$

the temperature $\Rightarrow(\lambda P)(\exists y)[\wedge((\forall z)(\text{temp}'(z)\leftrightarrow z=y),({}^{\vee}P)(y))]$

the temperature is 90 $\Rightarrow(\lambda P)(\exists y)[\wedge((\forall z(\text{temp}'(z)\leftrightarrow z=y),({}^{\vee}P)(y))]\,{}^{\wedge}(\lambda x)[{}^{\vee}x=90]$

$\rightarrow(\exists y)[\wedge((\forall z)(\text{temp}'(z)\leftrightarrow z=y),{}^{\vee\wedge}(\lambda x)[{}^{\vee}x=90](y))]$

$\rightarrow(\exists y)[\wedge((\forall z)(\text{temp}'(z)\leftrightarrow z=y),(\lambda x)[{}^{\vee}x=90](y))]$

$\rightarrow(\exists y)[\wedge((\forall z)(\text{temp}'(z)\leftrightarrow z=y,[{}^{\vee}y=90])]$

The temperature is rising 的翻译可以简单地表示如下：

14.2.42 The temperature is rising

$\Rightarrow(\exists y)[\wedge((\forall z)(\text{temp}'(z)\leftrightarrow z=y),\text{rise}'(y))]$

有可能 14.2.42 不能变换成包含 ${}^{\vee}y$ 的任何东西，因为蒙太格为不及物动词提供的意义公设特意排除了 rise′，为名词提供的意义公式排除了 temperature′。因此，14.2.40 中的两个前提的翻译并没有任何东西参与证明 14.2.40 的推理：而相同（内涵的）对象被提取为“temperature”，在 14.2.42 和在 14.2.41 中是同样的。例如 14.2.42 对那个对象表达某些东西，而 14.2.41 只是对那个对象的外延表述了某些东西。因此，根据蒙太格的处理，14.2.40 同下面的推理在完全相同的方式上是无效的：

14.2.43 The janitor is sleeping.（看门人正在睡觉。）

The janitor's brother is the archbishop.（看门人的兄弟是大主教。）

516 Therefore the archbishop is sleeping.

意义公设 14.2.37 提供了无效的 14.2.40 和有效的 14.2.44 之间的区别：

14.2.44 The balloon is rising.（气球正在升高。）

The balloon is a manufactured object.（气球是一种制造出来的东西。）

Therefore, a manufactured object is rising.

因为蒙太格语法要求，对每一个表层句法组成成分有一个语义解释，并

且每一个句法规则伴随一个语义规则,这个语义规则从它的输入的语义解释导出它的输出的语义解释。句法学与语义学之间的分工,在蒙太格语法中比在其他大多数句法框架中有更大的区别。像我们简略地看到的蒙太格的框架常常迫使人们采用的分析是:在这个框架中,几乎虚空的句法规则与语义规则相结合,而这个语义规则所进行的工作在别的框架上可能由,比方说移动转换来进行。例如,我们来考虑在蒙太格的语法中人们怎样来描述被动句。由于存在小于句子的不同的被动句法成分(例如,*given the money* 以及 *given the money by Ann*),蒙太格框架排除这样一种分析,即其中一个规则应用于一个主动小句(比方说,在这里 *Ann give Ted the money*),并从它导出一个相应的被动小句:推导这个被动小句的每个组成部分必须有分开的步骤,并且一个被动小句是由它的主语同它的 V′组合导出,一个主动小句的导出用的也正是相同的方法。

一个蒙太格语法学家所能想到的导出 *given the money* 这种表达式的方法有许多个,但是蒙太格语法学家们现在一般接受一个特殊的途径,即从一个 TV 导出这类表达式的途径。回忆一下,TV 意指与一个 NP 结合产生一个 V′的表达式,并且 TV 不仅包括 *kill*,*worship* 和 *seek* 这样的单词,即狭义的"及物动词",而且包括 *give the money*,*sweep under the rug*(打扫地毯下面)和 *take for granted*(认为当然)这样的复杂表达式,TV 同 NP 的组合规则并不是简单地把 TV 同 NP 连在一起,而是把 NP 紧靠在 TV 动词的后面:*give the money* + *Ted* = *give Ted the money*; *sweep under the rug* + *the dust* = *sweep the dust under the rug*。要注意:TV 的这一概念允许人们把除动词词形变化外的 TV 表达式同被动的 V′s: *given the money*, *swept under the rug*, *taken for granted*,看作是相同的。

如同道蒂(Dowty,1978)和巴赫(Bach,1980)所做的那样,被动规则应用于 TV,除了把 TV 变成它的过去分词形式外,在句法方面就无所事事了。给那个规则以被动词的是这样一个相关的语义规则,它是这样建立的,即把被动 V′导出的主语解释成是 TV 的直接宾语: 517

14.2.45 如果 α 是一个 TV,那么 EN(α)是一个被动的动词短语,这里 EN(α)是从 α 通过把它的动词变为过去分词形式得到的。如果 $\alpha \Rightarrow \alpha'$,那么 $EN(\alpha) \Rightarrow (\lambda x)(\exists y)[\alpha'((x^*))](y)$

14.2.45 中的语义规则通过这种方式来建立:即被动 V′与之结合的主语,这个主语将提供的替代 λ-约束变项 x 的表达式,当 α 用于一个主动句时,这个主语受到对应于那个宾语的语义位置的约束。因此,*Ted was given the money* 就得到与 *Someone/Something gave Ted the money* 相同的翻译(α'不

同 x 而同 $^{\wedge}(x^{*})$ 相结合的根据是蒙太格论不同主目位置的类型的方法：x 是作主语主目的合适类型，但是更高类型的某种对象必须填补语义宾语的位置）。

被动式这种处理结果显然不同于转换语法中的标准处理，因为被动规则不用于整个小句（把一个 NP 从 V′中移到主语位置），而是用一个 TV。这意味着当一类句子不具有可接受的被动式时，蒙太格语法学家或许能证明相应的主动表达式不是一个 TV，因而不能归于它的被动规则的范围下。巴赫（1980）给出的这类不同实例列举如下：

14.2.46 a. We persuaded John to help them.

a′. John was persuaded to help them.

b. We promised John to help them.

b′. * John was promised to help them.

c. They regard Bill as dangerous.

c′. Bill is regarded as dangerous.

d. Bill strikes them as dangerous.（比尔把他们作为危险人物来打击。）

d′. * They are struck(by Bill)as dangerous.

根据巴赫的观点，*persuade to help them* 和 *regard as dangerous* 是 TV，而 *promise to help them* 和 *strike as dangerous* 却不是（更确切地说，*promise Bill* 属于范畴 IV//IV——它与 V′的补语联合成 V′——而 *strike them* 属于范畴 IV/(*t*//*e*)——它与 A′的补语联合成 V′）。贝奇提出了一些意见来证实复杂 V′内部结构中的这种区别，最引人注意的是被动的可能性与 V′的

518 “支配”性质的对应关系（维赛（Visser）最早注意到）。尤其是那个不定式的已知主语是 *persuade* 的宾语，但是是 *promise* 的主语；同样，A′的已知主语是 *regard* 的宾语，却是 *strike* 的主语。维塞将其概括为：如果一个动词的主语是已知主语的“支配者”，则这个动词就不能被动化。巴赫的处理解释了为什么会有这种限制：在他的分析下，*promise Bill* 与 V′结合的方法同于简单动词与不定式补语结合的方法（如 *try*），并且因此它完全分享这类动词的支配性（因此，那个主语作为支配者），但如果一个动词是与 V′结合成 V′这个表达式的部分，后一个 V′就不是由 TV 和 T 构成的，并因此而排除被动化的可能性：

现在考察一下与格结构的可选形式：

14.2.47 a. Ann gave Ted the money.

a′. Ann gave the money to Ted.

Give 是可用于上述两种形式语句中的一大批动词之一。但还有不少动词只能结合成 V NP P′样式的 V′,以及有几个动词只能与 V NP NP 样式的 V′相结合:

14.2.48 a. * Ann reported the police the accident.

a′. Ann reported the accident to the police.

b. The judge spared the defendant any further humiliation.(法官赦免了被告所有另外的惩罚。)

b′. * The judge spared any further humiliation to/of/... the defendant.

道蒂(1978)因此主张动词的两个独立的范畴必须加以分辨:哪些合适于像 *report* 这种动词的框架,以及哪些适合于另外的动词 *spare* 的框架,而 *give* 简单地属于两种范畴,或者更准确地说(因为 *give* 的两种不同用法不能恰好指派同一的到内涵逻辑中的翻译)存在两个同音动词 *give*,具有不同的而又相关的意义,一个属于这一范畴,一个却属于另一范畴。在道蒂的形式化中,*spare* 和 14.2.47a 的 *give* 属于范畴 TV/T,而 *report* 和 14.2.47a′的 *give* 属于范畴 TV//T。在这两种情况中,作为动词与 T 结合的结果的 TV 是用右包(Right-wrap)的方式结合成 V′:

14.2.49 give the money+Ted=give Ted the money

spare any further humiliation + the defendant = spare the defendant any further humiliation

give to Ted+the money=give the money to Ted

report to the police + the accident = report the accident to the police

519

这两类动词与 T 结合成 TV 的规则的区别是:当动词是 TV/T 时,两个成分简单地并列,而当动词是 TV//T 时,一个介词插在 T 之前。道蒂通过一个范畴的动词从另一个范畴的动词导出的方式描述了诸如两个 *give* 这种同音异义动词对子之间非常系统的关系。我们再次重申,这个句法规则不太重要,并且这个联系的实质由相关的语义规则给出:

14.2.50 如果 δ 是个 TV//T,那么 δ 是个 TV/T。如果 $\delta_{TV//T}$ 翻译为 δ',那么 $\delta_{TV/T}$ 翻译为 $(\lambda\mathscr{P})(\lambda\mathscr{Q})(\lambda x)[\delta'(\mathscr{Q})(\mathscr{P})(x)]$

这个语义规则交换动词所联结的两个宾语的角色:$give_{TV/T}$ 所联结的宾语(产生例如$[give\ the\ money]_{TV}$),代替相应于宾语的 λ-约束变项,*give to Ted* 这种 TV 将同这个变项结合,而像 *give the money* 这种 TV 所联结的宾语则替代相应于宾语的 λ-约束变项,同这个宾语一起,一个 TV//T 将结合到像

give to Ted 这样的一个 TV 的形成中。因此,14.2.50 保证 *give the money to Ted* 和 *give Ted the money* 接受相同的翻译。

如 14.2.50 所认为的那样,它将允许每个 TV//T 用如一个 TV/T,这便会错误预言,例如,说 14.2.48a 是可接受的。而一个 TV//T 是否也能用如一个 TV/T,至少部分地是词汇特性问题,因为正是在这一点上近义词分化了。例如,虽然 *give* 可以用如一个 TV/T,*donate*(捐赠)却不能(* *I donated the library my books*)。道蒂因此给予 14.2.50 和一些其他规则同我们目前已讨论的那些规则以不同的地位:即它们是**词汇规则**(lexical rules)。这种规则只应用于单个的词项(不应用于给定范畴的复杂表达式),而且它的应用性可以从一个词项到另一个词项地变化。因此,道蒂仿拟早期转换语法的"与格移动(Dative-movement)"转换是一个表达词项之间的关系模式的规则,其中只有某些词项参与;相关的同音异义词项的语义解释是可以预言的,但它的存在却不能。

由于范畴 TV/T 和 TV//T 产生不同的 TV,它们也就产生不同的被动句。所有正面的预言结果是正确的(即被预言的合语法的被动小句是合乎语法的),而某些反面预言是不准确的(即预言为不合语法的某些被动小句在不同的方言中,要么是完全可接受的,要么是基本上可接受的):

520

14.2.51 a. Ted was given the money.

a′. The money was given to Ted.

a″. ? The money was given Ted.

a‴. ** Ted was given the money to.

b. The accident was reported to the police.

b′. * The police were reported the accident.

b″. ** The police were reported the accident to.

c. The defendant was spared any further humiliation.

c′. ? Further humiliation was spared the defendant.

成问题的情况是[V NP_1 NP_2]形式的 V′,其中不仅 NP_1 作为被动主语是可接受的(如在 14.2.51a,c 中),而且 NP_2 也一样(如在 14.2.51a″,c′中,说英国英语的人一般认为是可接受的,而说美国英语的人却认为只是有点古怪)。V′内包括的 NP 能成为相应被动小句主语的条件由什么决定的问题,我就让它处于未决的状态中。我们这里所概述的蒙太格方向造成许多虚假的反面预言,同时,NP 简单地从 V′抽出这种转换方向造成许多虚假的正面预言。巴赫(1980)、戴维森(Davison,1980)和赖斯(Rice,1987)卓有见识地讨论了影响被动小句可接受性的条件。

14.3 “广义量词”

大约 1980 年以来，量化表达式的研究方向得到了发展。在这个方向中，集合论的概念因蒙太格的 NP 的指谓概念在这样的方法下相结合：即简化公式化和检验关于自然语言中可能的限定语的范围是什么的概括化。根据蒙太格语法，假定我们把谓语性短语的指谓当作使谓语性短语为真的个体集合（对这一节的目的来说，不论这种集合的元素处理为像在正统蒙太格语法中的内涵个体，还是处理为明了的简单的个体，都是无关紧要的，并且我将采用后一说法以简化表达式）。这样，NP 的指谓将是个体集合的集合，例如，14.3.1a 的指谓将是 14.3.1a′，这里 X 覆盖个体的集合： 521

14.3.1 a. every linguist

a′. $\{X:(\forall:\text{Linguist } x)(x\in X)\}$

我将不讨论下面这个尚未解决的问题：人们是否会允许个体的任一集合（包括十分不同的集合，这些集合未必充当任何自然语言谓语短语的指谓）作为 X 的值，或者人们是否会把 X 的值限制在更密切的符合“（自然语言）谓词短语的可能指谓”这个概念的范围中。前者，广义的 X 的值，是有关文献中流行的观点，以后我将采取它。在这种情况中，14.3.1a′的元素是以所有语言学家构成的集合为子集的集合。为避免碰到某种形式的“罗素悖论”（参看 5.1 节），我们必须把 X 限制在某种特殊“全域”E 的子集。这样，如果我们用 L 表示所有语言学家的集合，我们就可以把 14.3.1a′重构为 14.3.2 的形式，即 *every linguist* 的指谓是这样一个集合，这个集合的元素是以 L 作为一个子集的 E 的那些子集的集合上的元素。

14.3.2 $\{X:\wedge(X\subseteq E, L\subseteq X)\}$

上述这个结构可以实现于任何一个量化的 NP，得到下面那些作为某些简单 NP 的指谓：

14.3.3 a. some linguist $\{X:\wedge(X\subseteq E, L\cap X\neq 0)\}$

b. two linguists $\{X:\wedge(X\subseteq E, |L\cap X|\geqslant 2\}$

c. no linguist $\{X:\wedge(X\subseteq E, L\cap X=\varnothing\}$

为了用 14.3.3 中的指谓来重构量化语句的真值条件，最明显的建议是说，如果一个谓语表达式的指谓是与之联合的量化表达式的指谓的元素，那么量化句子是真的。例如，如果我们用 C 表示 *likes cats*（喜爱猫）的指谓，于是当且仅当 14.3.4a′的条件被满足，14.3.4a 是真的：

14.3.4 Every linguist likes cats.

a'. $C \in \{X: \wedge(X \subseteq E, L \subseteq X)\}$，即 $\wedge(C \subseteq E, L \subseteq C)$，它等于 $L \subseteq C$，因为讨论中的个体的各种集合假定为 E 的子集。

因此，人们可以像 14.3.3 中那样，分出表达式的因子量词对它出现于其中的语句的真值条件作出贡献，设 D 代表任一量词或其他限定语（例如冠词或指示代词），A 是任一 N'的指谓，B 则是任一谓词短语的指谓。这样，DA 522 就代表 E 的诸子集的一个集合，并且当且仅当 $B \in DA$ 时，所讨论的语句为真。或者，由于 A 和 B 二者都是 E 的子集，人们可以把 D 作为 E 的子集之间一种二元关系，并将上述真值条件改造成 14.3.5 中那样，用[]去指示括号括住那个成分的指谓：

14.3.5 a. [every]AB 当且仅当 $A \subseteq B$

b. [some]AB 当且仅当 $A \cap B = \varnothing$

c. [two]AB 当且仅当 $|A \cap A| \geqslant 2$

d. [no]AB 当且仅当 $A \cap B = \varnothing$

现在我们能够识别个体集合之间的关系的某些性质，它们可以在用下面的方式限制这样的关系方面起作用：即反映自然语言的限定语中的实际上的限制和用反映一种语言的限定语中的语言上的重要原则的方式对自然语言的限定语加以范畴化。首先，让我们简短地引进一个限定语之间的可能的区别，只是为了说明这种概括不是在它上面自然语言的限定语可以相互区别的维度。在 14.3.5 里，在我们已给出的分析中 A 和 B 直接充当角色，而全域 E 却不行。尽管这样，人们还是可能认为限定语的真值条件也取决于 E，即可以设想可能存在一个限定语 D_E，使得 $D_E AB$ 的真并不只取决于 A 和 B 的相互关系，而且也取决于它们对 E 的关系（想象一下，例如，D_E 是这样的真值条件，对 $D_E AB$ 来讲，如果 E 是有限的，那么 $D_E AB$ 为 $|A| < |B|$；如果 E 是无限的，那么 A 是 B 的真子集）。一个限定语如果它排斥那种可能性（即如果 $D_E AB$ 的真值并不由于扩大全域使之包括 A 和 B 常项而改变，那么就称之为**常项**（constant）（依照维斯特泰尔（Westerstahl，1985））。并且 14.3.6b 表达了自然语言限定语绝不允许发生那种可能性的这一似乎有理的主张。

14.3.6 a. 如果对所有集合 A, B, E_1, E_2 来说，$A, B \subseteq E_1 \subseteq E_2$，$D_{E_1} AB$ 当且仅当 $D_{E_2} AB$，那么限定语 D 是常项。

b. 每个自然语言限定语为常项。

以后我将把我的注意力集中到作为常项的限定语上。

已经作为自然语言限定语的性质提出的第二个特性是 DAB 的真值只

取决于 A 的元素是哪个,并且哪个不是 B 的元素,例如,要确定是否大多数语言学家喜爱猫,知道了哪些语言学家喜爱猫和哪些语言学家不喜爱猫就足够了——任何非语言学家对猫的感觉如何是没关系的。带这种性质的限定语是**保守的**(conservative)(巴威士(Barwise)和库珀(Cooper,1981)),像在 14.3.7a 中定义的:

14.3.7 a. 如果对所有集合 A 和 B 来说,一个限定语 D 是保守的,当且仅当 DA(A∩B)则 DAB。

b. 每个自然语言限定语是保守的。

各种限定语可以通过揭示带有这个限定语的任何语句的真值与添加一个合取项以限制母式于给定域的相应的语句的真值是相同的方法,来证明它是保存的:

14.3.8 a. Every linguist likes Chinese food.

a′. Every linguist is a linguist and likes Chinese food.

b. Most politicians are crooks.

b′. Most politicians are politicians and are crooks.

其实,有一个词实际上可被认为是非保守的限定语,即 *only*。如果像 *only linguists* 这种 NP 中的 *only* 处理为一种限定语,那么[only]AB 的真值条件,可能是像 14.3.9a 中所给出的,并且它不是保守的,因为保守性意味着 14.3.9a 等值于 14.3.9b,显然并不如此:

14.3.9 a. $(\forall:\sim(x\in A))\sim(x\in B)$

b. $(\forall:\sim(x\in A))\sim(x\in A\cap B)$

不论 A 和 B 是什么,14.3.9b 总是真的(它只是说不是 A 的元素的东西就绝不是 A∩B 的元素),而 14.3.9a 不是自动地真("只有语言学家喜爱中国食物"是假的,虽然"只有语言学家是语言学家并且喜爱中国食品"显而易见是真的)。可是 *only* 不是个限定语:它并不只是同 N 联合,而且还同范畴广泛的组成成分相结合,并且它也不能满足英语 NP 带有一个限定语的要求:

14.3.10 a. Mary only insulted John—she didn't hit him.

a′. John gets angry only if people keep him waiting.(只有在人们让他一直等着时约翰才发怒。)

b. * Tom drank only glass of water.

因此,14.3.9b 所提出的全称与这点相抵触:它蕴涵着 *only* 的句法和语义方面的错误概念,不仅不适合英语语词,也不适合任何自然语言的任何语词。

关于限制语的另一个似乎有理的全称是它们对于域和母式这两者并不是不重要的:DAB 的真值不能是完全独立于 A 或完全独立于 B。尽管这样,

说来奇怪,这种全称被证明为假。基南(Keenan,1987:310)已经指出,存在
524 这样的可接受的语句,这些语句包含的限定语不管关于 A 和 B 的任何信息它们都保证 DAB 为真,并且带有保证其假的限定语。

14.3.11 a. All that your arguments shows us that at least zero Fermat equations have integral solutions.(你所有的论证告诉我们至少零福迈特方程式有整数解。)

b. If your proof is valid, it establishes that there are fewer than zero nonconservative determiners in any language. Do you think you might have made an error?(如果你的证明是有效的,就证实了在任何语言中存在少于零个非保守限制语。你不认为你可能犯了个错误吗?)

然而,人们通过把它限制在句法上的**简单的**(simple)的限定语或许能得到全称的一个正确说法:像 14.3.11 中的句子或许在下面的事实上得到它们的可接受性:一定的语义上非空模式对形成复杂的限定语(*at least n*,等等),具有语义上虚空的特例,并且后者对于任何一个出于幽默或讽刺目的而打算使用它们的说话者来说,都是合用的。

某些限定语具有不同的**单调性**(monoticity)的特性:

14.3.12 一个限定词 D 是

a. 左单调递增:如果对所有集合 A,A′,B 而言,如果 DAB,那么 DA′B,使得 $A \subseteq A'$。

例如:If several senators are ex-convicts, then several elected officials are ex-convicts.(如果有几个参议员是前罪犯,那么有几个当选官员是前罪犯。)

b. 左单调递减:如果对所有集合 A,A′,B 而言,如果 DAB,那么 DA′B,使得 $A' \subseteq A$。

例如:If all Christians believe in the resurrection, then all Presbyterians believe in the resurrection.(如果所有基督徒相信基督复活,那么所有长老会教徒相信基督复活。)

c. 右单调递增:如果对所有集合 A,B,B′而言,如果 DAB,那么 DAB′,使得 $B \subseteq B'$。

例如:If all senators accept huge bribes, then all senators accept bribes.(如果所有参议员接受巨额贿赂,那么所有参议员接受贿赂。)

d. 右单调递减:如果对所有集合 A,B,B′而言,如果 DAB,那么,

DAB′，使得 B′⊆B。

例如：If no atheists worship a god, then no atheists worship Zeus.（如果没有一个无神论者崇拜神，那么没有一个无神论者崇拜宙斯。）

单调性概念已出现于某些关于自然语言限定语而提出的全称中，巴威士和库珀(1981:187)已经指出，一个简单的限定语在自然语言中必定具有不是右单调的意思，就是右单调限定联合式的意思。一个意思不是右单调的而是右单调限定语的联合式的限定语的例子是 *exactly five*（恰好五个）：它不是右单调的（*Exactly five senators accept huge bribes* 并不蕴涵 *Exactly five senators accept bribes*，因而它不是右单调递增。它也同样不蕴涵 *Exactly five senators accept huge bribes from drug dealers*（恰好五个参议员从毒品商贩那里接受巨额贿赂），因而它不是右单调递减），并且它等价于右单调递增 *at least five*（至少五个）与右单调递减联合式 *at most five*。巴威士和库珀的建议蕴涵了 *an even number of*（偶然个）或 *all but one*（除一个之外所有）这种限定语不等价于右单调限定语的联合式，只能通过任一自然语言中句法上复杂方式来表达（在对什么样的限定语可以算是“简单的”有些不确定的意义下，虽然全称确实去掉什么并不完全清楚）。巴威士和库珀(1981:197)提出的另一个全称是仅仅右单调递增限定语具有否定的对子，如 14.3.13a 中的表达式是可接受的，但 14.3.13b 中那些却不是： 525

14.3.13 a. not every linguist　　b. * not some linguist
not a person　　* not most persons
not a few companies　　* not few companies
not many universities　　* not no universities

当然，对否定的量词的可接受性来说，这只能算作一个必要条件，而不是充分条件：存在一些没有否定的对应的右单调递增限定语（如 *each*，*several*）。 526

15 条件命题

15.1 反事实条件句

在这一章里，我将探讨比前一章讨论的范围更广的条件命题，并将运用可能世界语义学的概念来进一步分析条件命题。我们迄今已探讨过的条件命题都是用陈述语气来表示的，如 15.1.1，而不是 15.1.2 中的虚拟语气。

15.1.1 If Bill left at 2:00, he's in Pittsburgh by now.
If Susan was born in Iceland, she can't run for President of the U.S.（如果苏姗出生在冰岛，她就不能竞选美国总统。）

15.1.2 If Solti had been conducting, I would have gone to the concert.
If Kennedy hadn't been assassinated, he would have been impeached.

像 15.1.2 中的**反事实条件句**(counterfactual conditionals)具有与 15.1.1 中的**陈述性条件句**(indicative conditionals)极其不同的逻辑性质。例如，像斯坦纳克(Stanlnaker,1969)指出的，陈述性条件句满足了传递性(transitivity)规律，而反事实条件句则不满足；这就是说，像 15.1.3 的推理是有效的，而像 15.1.4 的推理则是无效的：

15.1.3 If Bill left at 2:00, he is in Pittsburgh by now.
If Bill is in Pittsburgh by now, Lefty has tipped off the feds.
Therefore, if Bill left at 2:00, Lefty has tipped off the feds.

15.1.4 If Bush had been born in Palestine, he would be a PLO agent.

If Bush were a PLO agent, he would be sending American defence secrets to Saddam.

Therefore, if Bush had been born in Palestine, he would be sending American defence secrets to Saddam.

528

15.1.4 无效的理由是,两个前提不和同一个可能世界相联系。第一个前提与这样的世界有关,在这些世界里,布什生在巴勒斯坦而不是出生在美国,而其他事物尽可能接近于事物实际存在的方式,因而他不可能成为美国总统,因为他不符合美国宪法所规定的美国总统必须是出生于美国的公民的条文。第二个前提与这样的世界有关,在这些世界中,布什是巴勒斯坦解放组织的代理人,而其他事物尽可能接近于事物实际存在的方式,这就是说,尽管布什是巴勒斯坦解放组织的秘密成员,他还是成了美国总统。因为在这两种情况下,“其他事物”不是相同的,与第一个前提有关的世界和与第二前提有关的世界不相交叉:如果布什是巴勒斯坦人,他不可能成为美国总统,这样他就不可能接近美国国防机密。

当我们考虑到被称为**条件句的强化**(strenthening of the protasis)(更普通地称为前件的强化(strenthening of the antecedent))规则时,可以发现相似的差别,这个规则允许像 15.1.5 中那样的推理,在 15.1.5 中我们通过在条件句中增加材料而得出结论:

15.1.5 If Betty was at the party, Bill enjoyed the party.(如果贝蒂出席晚会,那么比尔会喜爱这个晚会。)

Therefore, if Betty was at the party and they served guacamole, Bill enjoyed the party.(因此,如果贝蒂出席晚会,并且他们供应馅饼,那么比尔会喜爱这个晚会。)

这个规则用在陈述性条件句上被广泛地认为是有效的,但用在反事实条件句上则显然是无效的,如 15.1.6:

15.1.6 If Betty had been at the party, Bill would have had a good time.(如果贝蒂出现在舞会上,比尔会很高兴的。)

Therefore, if Betty had been at the party and Bill had broken his leg, Bill would have had a good time.(因此,如果贝蒂出现在舞会上,而且比尔摔断腿的话,那么比尔会很高兴的。)

它是无效的原因和上面提到的 15.1.4 中的无效性的原因是相同的:在 15.1.6 中,前提所涉及的那些事物状态是贝蒂出现在舞会上,但是其他事物则尽可能地接近事物的实际情况,而不是同结论有关的那些事物状态,在这种事物状态中,其他事物却是另外的情况,特别是比尔摔断了腿这一情况。

另外，像在 15.1.7 中通过换质位法(contraposition)得出的结论就陈述性条件而言，逻辑学家认为是有效的(可以参看 3.4 和 15.2 中有关对陈述性条件句一般来说是有效的疑问)，但是在 15.1.8 中的反事实条件句，显然是

529 无效的：

15.1.7 If today is Tuesday, then tomorrow is Wednesday.

Therefore, if tomorrow isn't Wednesday, today isn't Tuesday.

15.1.8 If Willie Mays had played in the American League, he would have been elected to the Hall of Fame.

Therefore, if Willie Mays hadn't been elected to the Hall of Fame, he wouldn't have played in the American League.

这个例子比其他例子更难判断些，因为反事实条件句通常同时包含一个假的条件句和一个假的结论句，而反事实条件句的换质位会使人想到反事实条件句中的前提句或结论句这一个或那一个是真实的。不管怎么说，这里的前提也许可以认为是真实的(正如有人认为不管麦瑞斯在哪一个棒球队打球，他的球艺足以使他选进明星俱乐部)。但是即使在前提是真实的情况下，其结论仍可能是假的(即不管麦瑞斯在哪一个球队打球，使他不能被选进明星俱乐部的某种情况仍会发生)。

刘易斯(David Lewis, 1973)处理反事实条件句的方法是在一个模态系统中插入一个附加结构。这种方法我们已在第 11 章中讨论过了。替代连接不同世界的只是一个可达关系，必然还存在着一个"相对接近性"(relative closeness)的某种关系。因此人们可以说，w_1 比 w_2 更接近 w。这个相对接近性概念可以通过不同世界的间距来表示。然而并非一定非得要用间距才能处理这个问题：只要假定存在着 $Cxyz$(y 至少和 z 一样接近 x)这种三元关系就足够了。

15.1.9 对于给定的系统的所有世界 w, w', w'', w''' 来说，

a. ("关联性")如果 Rww' 并且 Rww''，那么 $Cww'w''$，或者 $Cww''w'$。

b. ("传递性")如果 $Cww'w''$ 并且 $Cww''w'''$，那么 $Cww'w'''$。

c. ("聚心性")如果 Rww' 并且 $w' \neq w$，那么 $Cwww'$ 并且 $\sim Cww'w$。

条件 15.1.9a 讲的是对任何从给定世界可达的两个世界来说，其中之一至少和另一个世界同给定的世界一样接近(当然，也可能是 $Cww'w''$ 和 $Cww''w'$，即 w' 和 w'' 同样接近 w)。条件 15.1.19b 说的是如果一个世界至少和第二个世界一样接近这个给定的世界。第二个世界同样地至少和第三个世界一

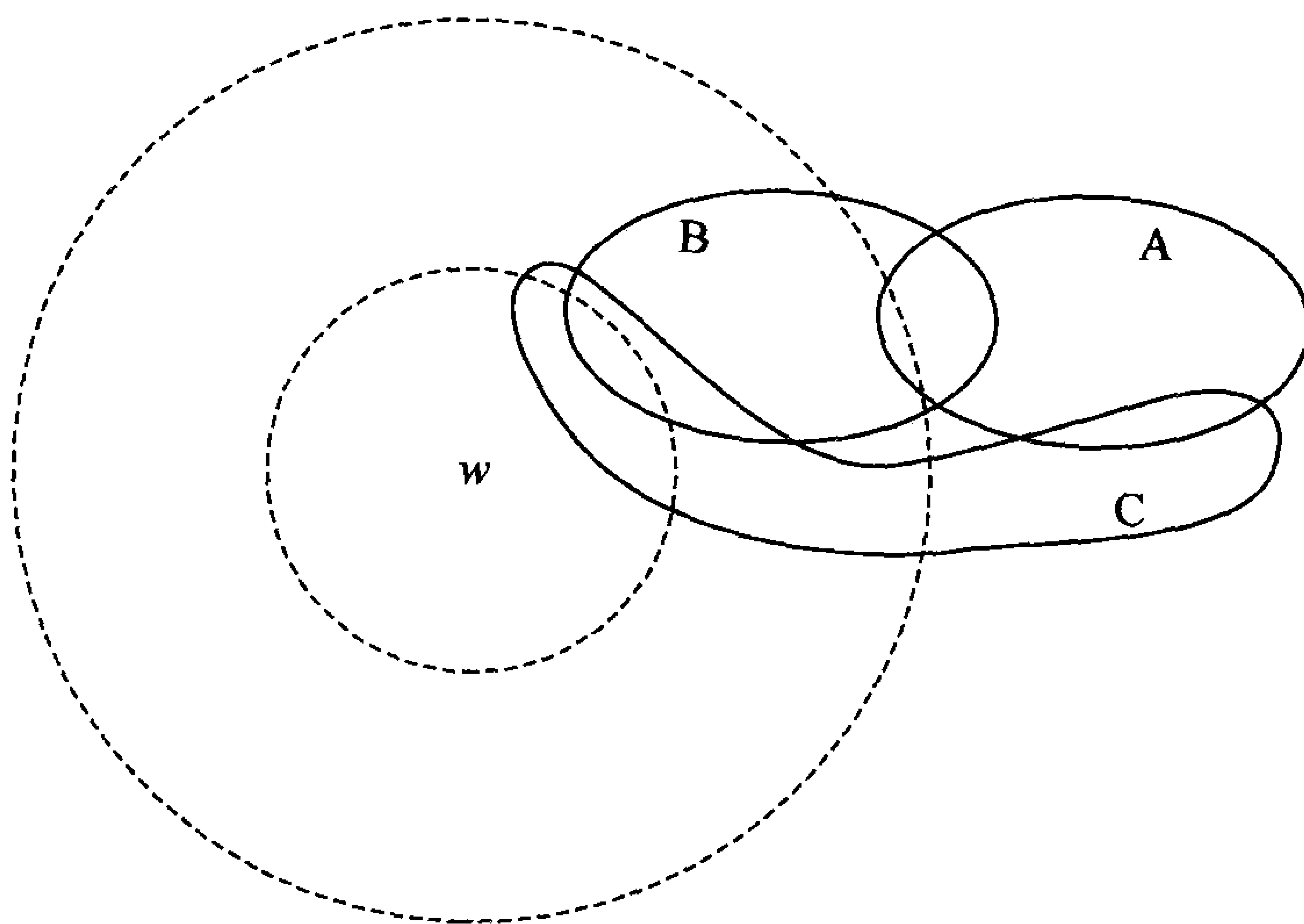
样接近这个给定的世界，那么第一个世界至少和第三个世界一样接近这个给定的世界，条件 15.1.9c 说的是最接近任何世界的世界是这个世界本身。 530

刘易斯将联结词□→附加在模态命题逻辑上（它可以读作“局部衍推(locally entails)”，理由很快就可以清楚）。符号□→指的是反事实条件句的内容。刘易斯给出的□→AB 的真值条件是：

15.1.10 如果（ⅰ）：存在着一个世界 w' 使得 A 在 w' 中为真，并且对每一个世界 w'' 来说，使得 $Cww''w'$，并且 A 在 w'' 中为真，B 在 w'' 也为真，或（ⅱ）：不存在着 A 为真的世界，那么在世界 w 中，□→AB 为真。

这就是说，对□→AB 在 w 中为真来讲，如果存在着 A 为真的世界，那么 B 在最接近 w 的世界中为真，这是必然的和充足的。刘易斯把真值条件像 15.1.10 中那样加以公式化，而不用“在其中 A 为真的最接近 w 的世界”，因为他希望允许这种可能性的存在，即没有一个世界是最接近在其中 A 为真的世界的。这包括了以下两种情况：一种是一些 A 为真的世界和给定的世界的接近程度是相等的，另一种是无限的世界系列，它“收敛在一个极限上”，例如，如果 A 是“刘易斯超过 7 尺高”，并且在其中刘易斯的高最接近刘易斯真实高度的世界就更接近真实世界（其他情况是相等的），也可能有一个无限的世界系列（在一个世界里，他的高度是 7.1 尺，另一个世界里，他的高度是 7.01 尺，另一个世界里，他的高度是 7.001 尺……），在所有的这些世界中，A 都为真，但是没有一个世界最接近真实世界。

请注意，这种分析与在 15.1.4 讲的传递性的无效(failure of transitivity)和 15.1.6 中讲的加强条件句的无效是一致的。如果在最接近真实世界的世界中 A 为真是非常遥远的世界，并且在 B 为真的最接近真实世界的世界是相对接近的世界，那么可能完全是这样的情况：在前面几个世界中 B 是真的，C 是假的，但是在后面的世界中 C 是真的（见下页的图）。这个平面图代表了整个给定的模态系统的世界的集合，图中的间距对应于不同世界相对接近性，并且标出的区域表示世界的集合，在这些世界里，各种不同的命题是真的。在这种情形中，□→AB 是真的（就是说，在最接近 w 的世界中，A 为真，B 也为真），□→BC 是真的（即在最接近 w 的世界里，B 为真，C 也为真），但是□→AC 并不是真的（就是说，在最接近 w 的世界里，A 为真，C 却是假的）。这幅图也说明了 15.1.6 中的论证无效：15.1.6 中在最接近 w 的其中 A 真的世界中，B 是真的，但是在最接近 w 的在其中 ∧AC 是真的世界中 B 并不是真的，图中的虚线表示 w 周围的**区域**(spheres)：一个世界的集合 W 是 w 周围的区域，当且仅当对属于它的每一个世界 w'，至少



531 和 w'一样接近 w 的所有世界属于集合 W,也就是说,对任何两个世界 w'和 w'',如果 $w'\in W$ 并且 $Cww''w'$,那么 $w''\in W$。这幅图也澄清了"局部衍推"的理由:为使在 w 中□→AB 为真就没有必要使 A 衍推 B(即如图所表示的,可以有这样的世界:A 是真的,B 是假的)——必要的是存在着并非无关紧要的 A 衍推 B 的 w 周围的一些区域(如果在这些区域内不存在 A 为真的世界,这种衍推就显得无足轻重。)

有一些情况,在这些情况中刘易斯的真值条件可以使□→AB 为真显得十分容易,即根据 15.1.10,□→AB 为真,但是相应的语句"如果 A 是这样的话,B 也会这样"可能似乎有理地认为它要么是假的要么没有真值。我将列出一些类似的情况并且试图来确定这些情况是指出刘易斯理论中的弱点还是仅仅是指出了自然语言、刘易斯逻辑体系和像格赖斯这样的合作原则之间的相互作用。第一种情况是这样的:在这个情况下,在指定世界 w 中为真,因为(根据 15.1.9c)w 是最接近 w 的世界,如果在 w 里 A 为真,那么当且仅当在 w 里,B 也是真的,□→AB 在 w 里就是真的。然而在下面的例句中,条件句和结论句都是真的,但听起来却很别扭:

15.1.11 a. ? If 6 were an even number, 12 would be a multiple of 4.

b. ? If London were in England, the Queen of England would live in London.

532

c. ? If Nixon had resigned in 1974, Ford would have become president.

d. ? If 6 were an even number, Kathmandu would in Nepal.

第二种情形是：人们对刘易斯赋予□→AB以真值的正确性产生了怀疑，因为在这种情况下不存在着一个在其中A为真的可达世界，15.1.10中的真值条件使□→AB为“空真”，因此它不能区分下列句子：

15.1.12 a. If 3 were an even number, 4 would be an odd number. (true)

b. If 3 were an even number, 4 would be a multiple of 3. (false?)

c. If 3 were an even number, Charles de Gaulle would be the bastard son of Chester Alan Arthur. (false?)(如果3是偶数的话，德·高尔是阿瑟的私生子(假?))

第三种情形是，梅肯齐(Nollaig Mackenzie)发现，在这种情形中，□→AB为真，但是，“如果A是这种情况，B也是这种情况”可能是假的。我们回想一下前面提到的反事实条件句的条件句是“刘易斯身高7英尺多”。假定我们将有关反事实条件句的理论运用到结论句为“刘易斯的身高会在7.1英尺以下”，或者“刘易斯的身高会在7.01英尺以下”，或者概括地说：“刘易斯的身高可能在7英尺$+\varepsilon$以下”，这里ε代表任何一个正的长度。正如刘易斯为□→提出的语义理论，□→AB可能为真：不管ε如何小，刘易斯身高是7英尺$+\varepsilon/2$的世界比刘易斯身高是7英尺$+\varepsilon$的世界更接近真实世界。这样在真实世界(即刘易斯的身高是7英尺$+\varepsilon/2$或更小的世界)的周围有一个区域，这个区域包括了他的身高超过7英尺的世界，但是在那个区域里的所有世界中，他的身高超过7英尺，也就是在“7英尺$+\varepsilon$”以下，这样□→(刘易斯身高超过7英尺，刘易斯身高在7英尺$+\varepsilon$以下)是真的。但是看来这意味着如果刘易斯的身高超过7英尺，那么他又不超过7英尺，这样就得出了一个很奇怪的结果。

第四种情形是由纽特(Nute, 1984:407-408)提出来的用一种类型的例子来描述的。在这种情况中，15.1.10可能使反事实条件句为真显得非常容易。假定你有了某一航班的经济舱机票，遗憾的是这架飞机的经济舱已经超额售出，但还有两个一等舱的座位没有卖掉。当你检票并被指定在最后一个剩下的经济舱座位就座后，紧跟着你后面登机的第一、第二位人却被指定在还未卖掉的那两个一等舱的座位上就座。当你知道这一情况后，你也许会说：

15.1.13 Damn it! If I had checked in later, I would have gotten an upgrade.(真晦气！如果我迟来一会儿，我会得到一个上等舱的座位。)

533

如果你这样说，那你就错了：如果你稍微迟检票一会儿，你也许甚至上不了这架飞机，更不用说坐一等舱的座位了。但是根据15.1.10，15.1.13就

会呈现为真，至少如果你登机越迟，那么这个世界离真实世界将越远：如果存在着这么一些世界，在这些世界里，你真的在那第一和第二而不是第三位或更多人后面检票，那么你得到了一个上等舱的座位，并且这些世界就比你在第三位或更多人后面检票因而无法上机的这些世界更接近真实世界。刘易斯的真值条件允许人们不考虑后面那些世界，但是人们排除它们作为15.1.13所表达的命题的反例是值得怀疑的。

第五种情况是由15.1.8中的换质位论证来描述的，在这种情况下，刘易斯的真值赋值法是值得怀疑的。假定麦瑞斯事实上只在国家棒球队打球而不是也在美国球队打球，并且假定那些可能导致麦瑞斯没有被选进明星俱乐部的那类变化(如受伤缩短了他的运动生涯)本身还不足以使他改在美国球队打球，那么根据刘易斯的真值赋值方法，将可能使15.1.8为真：最接近他没有被选进明星俱乐部的真实世界的世界是这样一些世界，在这些世界里(就像在真实世界里一样)他并没有在美国球队打球。但是就人们可能对15.1.8作出明确的判断的范围讲，这是同人们的直觉相反的：人们会认为15.1.8的结论是假的，也就是说人们相信在阻止麦瑞斯成为明星俱乐部成员的原因与他主要在哪一个球队打球之间并没有任何联系。然而正是这种想法构成了在这样方式下运用刘易斯真值条件得出结论呈现为真的基础。

最后，第六种情况是：在这种情况中，根据15.1.10，$\square\!\!\rightarrow AB$为真，但是当我们试图用反事实条件句来分析相应的使成句时，相应的英语的语句可能成为假的。在某种语境中使成句15.1.14a可能看作真的，似是而非地肯定反事实条件句15.1.14b是正常的，但是它的倒置句15.1.14c却是十分荒唐的：

15.1.14 a. George's eating those mushrooms caused him to die.

b. If George hadn't eaten those mushrooms, he wouldn't have died.

534

b′. $\square\!\!\rightarrow$(～(George ate those mushrooms), ～(George died))

c. ?? If George hadn't died, he wouldn't have eaten those mushrooms.

c′. $\square\!\!\rightarrow$(～(George died), ～(George ate those mushrooms))

15.1.14b的正常性和15.1.14c的古怪性分别反映了正常时间和因果联系的保持与颠倒，15.1.14b像15.1.14a，蕴涵着吃蘑菇在前并导致了死亡，而15.1.14c暗示死亡在前并导致了吃蘑菇。对一个使15.1.14a为真的有理的可能世界的结构来说，15.1.14c′也可以为真：15.1.124c′蕴涵着在乔治并没有死的最接近真实的事物状态，乔治没有吃蘑菇，并且人们一般不会说乔治吃了蘑菇使他死亡，除非情况确实如此。

现在我们来看看如何来处理上面这些例句。例 15.1.11 的古怪对一个根据会话含义的解释来说，看来是一个好的候选者，从事实来看，组成成分命题不仅仅是真，而且被认为是真的，并且知道组成成分命题为真的人将处在能断定比这些命题更多信息的地位。同评价刘易斯的在 A 为真的任一世界里对 B 讲使□→AB 为真的理论有关的并不是 A 是否已知为真，而仅仅是在一个给定的世界里 A 是否为真。关于使用 *yes* 和 *no* 回答问题的事实给像 15.1.11 之类的句子确实表达了真命题提供了证据：

15.1.15 a. If London were in England, would the Queen of England live in Lodon?

Yes, and as a matter of fact, London is in England.

b. If London were in England, would the Queen of England live in Istanbul?（如果伦敦在英国，英国女王会住在伊斯坦布尔吗?）

No/* Yes—London is in England, and the Queen lives in London.

c. If 6 were an even number, would Kathmandu be in Nepal?

Yes, and of course, 6 is an even number.

由于常常被认为（例如莱可夫，1972a:571）反事实条件句语义上预设它的条件句假，下面的例句（引自安得森，1951）说明事实并非如此：

15.1.16 If the patient were suffering from yellow fever, he would be displaying exactly the symptoms that we have observed.（如果病人患有黄热病，他就会表现出我们已经观察到的症状。） 535

这个语句可能是一位医生说的，他正在试图使他的同事相信这个病人患了黄热病（即条件句是真的），而且在他的病人确实患了黄热病的事物状态中，能十分正确地表达一个真实的命题。首先，这看上去证实了刘易斯的使带有条件句和结果句为真的反事实条件句为真的观点。然而仔细推敲，刘易斯的这一观点即使带有真条件句的反事实条件句的真值仅仅依赖于给定世界，也可能是错误的，例如，在一个 A 为真的世界 w 中，□→AB 的真值不仅取决于 w，而且也取决于 A 为真的其他世界。例如假设这个病人患有极端非典型的黄热病，他所表现出来的症状是非常罕见的，在那种情况下，由于在其中病人得了黄热病，但是表现的是非常不同的症状是完全正常的（虽然不是真实的）世界，15.1.16 表达了一个错误的命题。如果这个结论是正确的，那么刘易斯的真值条件使下面这种情况非常容易：即在一个 A 为真的世界中□→AB 为真。因为由一个单一世界构成的集合是一个（逐步减少的）

那个世界周围的区域。刘易斯的真值条件的意思是在一个 A 为真的世界里，在确定$\Box\!\!\rightarrow$AB 为真方面，没有其他世界起作用。这里，正像上面第三和第四两个例子，刘易斯的真值条件将这类情况看成反例而加以排除：这些世界在直觉上是和反事实条件句的赋值有关，但是由于仍然接近于在其中 A 为真的世界 w，而没有被牵涉进去。

对这三种反对意见的一个非常自然的反应是纽特（1975a，1975b）采取的，这种方法保留了刘易斯理论中的合理内容。纽特的方向是局部衍推关系由**一致的局部衍推**（uniform local entailment）所替代。一致的局部衍推里，条件句决定了什么世界是“足够接近（sufficiently close to）”w 的世界，这一点由假设 A 处理为“对 w 的合理的选择（reasonable alternatives to w）”，并且在对反事实条件句赋值时所有这些世界都将被考虑到。为了使问题更清晰，让我们引进一个函数 $\psi(w,A)$，这个函数 ψ 提取一个 w 周围的区域，这个区域大到不仅包括了 A 为真的一些世界，而且当然是（可能地很大）一种世界的集合，这个世界集合值得看作是如果 A 看作一个严肃的可能性，这个世界也是一个严肃的可能性。纽特对“如果 A 是这样的话，B 也会这样”的真值条件可以写成：

15.1.17 在 w 中，“如果 A 是这样的话，B 也会这样”为真，当且仅当在所有世界 w' 中为真，使得 $w' \in \psi(w,A)$，并且 A 在 w' 中为真。

536

这些真值条件允许人们保留刘易斯在关于 15.1.3－4 中的论证的无效性的理由。这些理论也与刘易斯的下述观点一致：即认为存在着一个 A 为真的逐渐接近 w 的世界的无限序列，然而并不聚敛于一个 A 为真的世界。但是它们避免了麦肯齐（Mackenzie）的问题：$\psi(w$，刘易斯高于 7 英尺）将包括这样一些世界，在这些世界中，刘易斯高于 7 英尺就高度上允许有量的差异，并且这样就将有 ε 的值。对这个值来说，$\psi(w$，刘易斯高于 7 英尺）包含着世界，在这些世界里，“刘易斯高于 7 英尺”就是真的。“刘易斯矮于 7 英尺＋ε”就是假的。对于 ε 的这些值来说，“如果刘易斯高于 7 英尺，那么他就矮于 7 英尺＋ε”为假（需要指出的是，ψ 用一种不确定的方式依赖于语境，并且因此 ε 的哪一种值造成了反事实的假命题也将依赖于一个不确定的语境）。纽特的真值条件同样能够使人们赋予 15.1.13 以假值，因为 $\psi(w$，我检票迟了）可以被看作包含这样一个世界：在这个世界中，那些未售出的头等舱座位在我检票之前被当作上一等级的座位，并且它们允许人们认为 15.1.8 的结论是假的，因为 $\psi(w$，～（麦瑞斯被选进明星俱乐部））可以被作为大到足以包括他在美国球队打球这样一些世界，也包括了他不在美国球队打球这样的世界。

关于使成句的释义问题并不是反事实条件句的特点，而是与陈述性条件句共有的特点。也就是说，一般只有当条件句在时间上和/或因果上和/或认识上先于结论句的时候，它们才被正常使用，就像在 3.4 中讨论过的例句。例如：

15.1.18 a. If you touch me, I'll scream.

a′. You'll touch me only if I scream.

这个 if-小句必须在时间上、因果上、认识上先于结论句，即使有 *only* 修饰时也是这样。没有条件句和结果句之间联系上的时间的、因果的和认识的限制纳入刘易斯的 15.1.10 中，但是人们也许在 15.1.14c′处于使成句分析的一部分时会同意其合格性，虽然在条件句的运用上增加一些时间上或认识上优先的条件(可能是一个约定含义)。事实上我曾指出过(McCawley, 1976a)公式 15.1.14c′对应的难以令人置信的反事实解释是一个比令人信服的反事实解释或者相应的公式更加准确的使成句的分析，在这里，例如 15.1.14a 的真更多地与乔治避免死亡的容易程序有关(即最接近～(乔治死)为真的世界的情况是什么)，而不是同乔治避免吃蘑菇的容易程度有关。 537 而且，将“A 引起(caused)B”看成$\square\!\!\rightarrow(\sim A, \sim B)$也有以下缺点：在史密斯被杀是因为他的种族的情况下，使“史密斯是黑人致使他死亡”为真，然而把它分析为$\square\!\!\rightarrow(\sim B, \sim A)$使那个语句为假。因此我将暂时提出这样的问题：同 15.1.14 有关的问题并不是反驳用$\square\!\!\rightarrow$分析“如果 A 是这样的话，B 也会这样”的分析，而仅仅是用来反驳将$\square\!\!\rightarrow AB$当作**全部**分析。

由于刘易斯认为反事实条件句是真空的问题是刘易斯的方向不能区分出语句间本应十分清楚地需要加以区分的问题。我这里要离开这个问题转入反事实条件句的另外一种处理方法，这种方法能使人们区分开刘易斯忽略了的语句间的差别，然后评论这种不同的方向用更像刘易斯的方法，可以重新解释的限度。雷舍(Nicholas Rescher)阐释了由古德曼(Nelson Goodman)发展的思想，认为“如果 A 是这样，B 也会这样”的真值是相对于一个人采取为真的一个命题集合 M 来决定的。并且这组命题是根据这个人对这组命题的相信程度或放弃它们的阻力而排列的。如果集合 $M \cup \{A\}$是不一致的(像经常在日常的反事实命题那样)，那么就发现 M 的子集 M′使得：(ⅰ)$M' \cup \{A\}$是一致的；(ⅱ)M′是最大的(即并不存在更大的子集 M″，使得 $M'' \cup \{A\}$是一致的)；(ⅲ)$M - M'$包含有可信程度最小的命题。就是说，如果 $C_{M'}$ 是 $M - M'$中有最高相信程度的命题，对任何 $M'' \cup \{A\}$是一致的并且 M″是最大的来讲，那么 $C_{M'}$ 的可信程度就比 $C_{M''}$ 低。如果 $M' \cup \{A\} \vdash B$，“如果 A 是这样，B 也会这样”赋给真值，否则就赋给假值。这里$\vdash$指的是假

定的任何一种推理规则系统中的可证明性。

这样，对雷舍来说，从使尽可能少的命题和尽可能低的可信程度的命题在建构新的一致集合时必须放弃的意义上来讲，如果由包含条件句在内的命题的一致集合所蕴涵，否则最接近于前面的已知知识，那么一个反事实条件句就是真的。这个非形式的说明对于想让人们处理除最简单的情况之外的任何情形都是不够精确的，因为它没说清楚人们是怎样对用来删除一些命题以达到一致性的种种方法进行选择的（哪个更坏些——是放弃一个可信度高的命题和三个可信度低的命题，还是放弃两个可信度中等的问题）。538 而下面的规则系统则可以弥补这个不足：

15.1.19 给出一个以 $p_1, p_2, p_3, \cdots$ 顺序排列的命题集合 M，并且给出一个命题 A，与 A 一致的 M 的最大子集 M′的序列 $M_1, M_2, \cdots$ 的极限，这里 M_1 定义如下：

（ⅰ）如果$\{p, A\}$是一致的，则 $M_1 = \{p_1\}$；否则 $M_1 = \varnothing$。

（ⅱ）对于 $i>1$ 而言，如果 $M_{i-1} \cup \{p_i, A\}$ 是一致的，则 $M_i = M_{i-1} \cup \{p_i\}$；否则 $M_i = M_{i-1}$。

说得更加非形式的是，人们检查 p_i 是从可信度最高的开始并且这么做下去；如果一个 P_i 加上在前的那些没有被舍弃的 p 是与 A 一致的，则 p_i 保留在 M′之中，否则则被放弃。在这个方案中，接近最高可信度的命题比可信度比较低的命题处在有更多被保留下来的地位，因为它们要包含在 M′中，就必须通过一个不那么严格的测试（即，它们必须与之相一致的命题是比较少的）。例如，假定 M 是由 $\vee pq$，$\vee(\sim p, r)$，p，q 这些命题组成，并按所示的顺序排序，并且那个 A 是$\sim q$。（注意，选言命题出现在清单的最前头是合理的。举个例子说，对于物质世界或者是牛顿式的或者是爱因斯坦式的和物质世界是爱因斯坦式的这两个命题，你肯定更确信前一个）。那么，M′就包含 $\vee pq$（因为$\{\vee pq, \sim q\}$是一致的）；包含 $\vee(\sim p, r)$（因为$\{\vee pq, \vee(\sim p, r), \sim q\}$是一致的）；包含 p（因为$\{\vee pq, \vee(\sim p, r), p, \sim q\}$）是一致的；并且不包含 q，因为$\sim q$ 与任一包含 q 的集合都是不一致的。相对于这个 M，“如果$\sim q$ 是这种情况，那么 r 也会是这种情况”是真的，因为 $M' \cup \{\sim q\} \vdash r$。

雷歇尔对于反事实条件句的研究与刘易斯的研究相比在使表明一个反事实条件句为假方面更为容易些。“被接受的”命题集合 M 可以是“不完全的”；也就是说，可能存在这样的命题，它使得既非 $M \vdash B$，又非 $M \vdash \sim B$，并且为获得 M′而需要的那个删除部分甚至可以使 $M' \cup \{A\}$ 比 M 更“不完全”。因此，如果 B 是这样一个命题，即它和它的否定形式都不为 $M' \cup \{A\}$ 所蕴涵，则使“如果 A 是这样，那么 B 就会是这样”和“如果 A 是这样，那么

～B 就会是这样”都为假。举一个微小的例子，注意如果 M 不包含与吉雅克(Gilyak)是否为 VSO 语序相关的命题，那么 15.1.20a－b 都为假：

15.1.20 a. If Kennedy hadn't been assassinated, Gilyak would have VSO word order.

b. If Kennedy hadn't been assassinated, Gilyak would not have VSO word order.

539

对于刘易斯来说，这两个语句中的一个一般的是真的，因为如果有那么一个与真实世界最接近的世界，其中肯尼迪没有被暗杀，并且吉尔雅克有同真实情况相同的语序，那么可以假定这个世界同在其中肯尼迪没有被暗杀，并且吉尔雅克具有某种不同的语序的世界相比更接近真实世界；因此依赖吉尔雅克是否真正具有 VSO 语序，15.1.20a 或 15.1.20b 分别在真实世界中是真的。

由于同样的原因，刘易斯的研究在使□→AB 和□→(A，～B)同时为真方面与雷舍比更为容易：对雷舍讲，A 必定是自相矛盾的；但是对刘易斯讲，A 仅仅是没有任何世界中必定是真的。因此，如果人们要求算术中的真命题在所有世界中都为真(即，是必然真)，那么 15.1.21a－b 由于刘易斯的真值条件将是真的，但是对雷舍来说，最多有一个是真的：

15.1.21 a. If 7 were an even number, 8 would be prime.

b. If 7 were an even number, 8 would not be prime.

因此，雷舍的研究允许 15.1.12a－c 之间在真上的差别，而刘易斯的处理使它们都是真的。那些你必须从 M 中消除以便使剩余部分与“3 是偶数”相一致的命题将是算术的命题。因此，如果 M 不首先蕴涵德·高勒(de Garalle)是阿瑟(Chester Alan Arthur)的儿子，那么 $M' \cup \{3$ 是偶数$\}$ 也不蕴涵这个命题。虽然要找到“可信度高的”命题是容易的，这些命题加上“3 是偶数”就会蕴涵 4 是一个奇数(即 $4=3+1$，而任一偶数加 1 是一个奇数)；但是要想象配得上这种可信度的命题却很难，这些命题上“3 是偶数”就会蕴涵 4 是 3 的倍数。

诚然，刘易斯的研究方向和雷舍的研究方向并不是截然不同的。如果你把“世界”这个概念放宽，同时把有关“接近”关系的假定削弱的话，那么你就能用刘易斯关于真值条件的说法对雷舍的系统重新加以解释。假设我们不要求每个世界对每个命题都给以“真”和“假”的赋值，而是允许某些命题在一些世界中不具真假值；特别是，假设我们不把一个世界对应于一个赋值而对应于一个超赋值，我们进一步假设我们放弃 15.1.7a 的假定，允许世界不可比较的可能性(即，$Cww'w''$ 和 $Cww''w'$ 可以同时为假的可能性)。那么

任何顺序的命题集合 M，将决定一个世界的集合和它们之间的接近性关系 540 C。对每一命题 A，按照 15.1.15 从 M 和 A 来确定 M′，把世界 W_A 看作是这样一种赋值，这种赋值使得如果 $M'\cup\{A\}\vdash B$，则 B 为真；如果 $M'\cup\{A\}\vdash\sim B$，则 B 为假，在其他情况下为 #。而接近性关系（closeness relation）可以定义如下：$Cw_1w_2w_3$ 当且仅当 $M_3\subset M_2\subset M_1$，每个 w_i 对应于集合 M_i，M_i 像 15.1.15 那样，由 M 通过消除来决定。这样一个反事实条件句根据刘易斯的真值条件（相对于世界系统）就是真的，当且仅当根据雷舍的方向它也是真的。

在这样一个系统的世界中，必然真可以缺乏真值；例如，“6＝4＋2”在人们的大部分计算信息被省略的世界中很可能缺乏真值，正如雷舍对于“如果 3 是偶数，则 4 就会是 3 的倍数”的处理一样。对此不必惊慌失措。人们为分析反事实条件而允许的一些世界并不必然是同出现在一个处理认识必然性中的相同的世界中。每一个必然性概念将对应于一个不同的可达关系，许多出现在反事实条件句分析中的世界从认识必然性的可达关系来看可能完全是“对真实世界来讲是不可达的”。

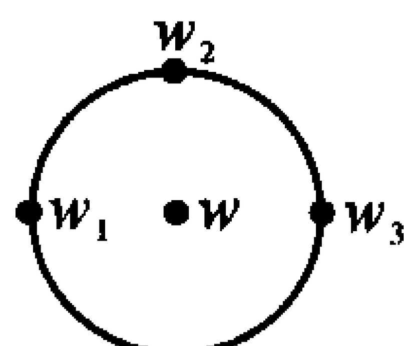
下面，我必须只讨论带有 *would* 的反事实条件句，如 15.1.22a，并且忽略带有 *might* 的反事实条件句，如 15.1.22b：

15.1.22 a. If Barbara had had an affair with Dan, George would have divorced her.

b. If Barbara had had an affair with Dan, George might have divorced her.

Might-反事实条件句从那些已经写过关于反事实条件句而不能完全加以忽视的逻辑学家那里得到较少的注意。例如，刘易斯（1973：21）提出了一种分析 *might*-反事实条件句的方法：他使用具有像 $\sim\Box\!\!\rightarrow(A,\sim B)$ 相同的真值条件句的算子 $\Diamond\!\!\rightarrow$。让我们看看这个建议怎样处理像 15.1.22b 那样的带 *might* 的反事实条件句的。假设存在着三个世界，在这些世界中巴帕拉和戴私通这一点这三个世界和真实世界的距离相等，并且它们同真实世界比任何她同他私通的其他世界都更接近：

541



那么 15.1.22a 的真值将和所有这三个世界中乔治和巴帕拉离婚相一致，而 15.1.22b 中的真值只和这三个世界中至少一个世界的他同她离婚相一致。但是这样就使得 *might*-反事实条件句为真显得十分困难。人们也许会说，

如果存在着比 w_1,w_2,w_3 离 w 稍远的一些世界，在这些世界里，巴帕拉和戴私通，乔治和她离婚了，正如人们可能诚实地说 *If you'd been convicted, the judge might have sentenced you to* 20 *years*(如果你已经有罪，法官可能已经判你 20 年徒刑)，即使这个法官常常是从宽的，但是偶尔也会给出严厉的判罚。

现在让我们试图为 *might*-反事实条件句的真值条件找出第二种可能性，即用存在量词替换在 15.1.10 中刘易斯的 *would*-反事实条件句的全称量词(这里并没有为引起麻烦的在任何世界中 A 不为真的情况带有附加的从句)：

15.1.23 a. □→AB 在 w 中为真，当且仅当存在一个世界 w'，它使得 Rww'，A 在 w' 中为真，并且对使得 $Cww''w'$ 并且 A 在 w'' 中为真的每一个世界而言，B 在 w'' 中为真。

b. ◇→AB 在 w 中为真，当且仅当有一个世界 w'，它使得 Rww'，A 在 w' 中为真，并且对使得 $Cww''w'$ 和 A 在 w'' 中为真的世界某个 w'' 而言，B 在 w'' 中也为真。

注意，这些真值条件允许人们从一个共同的反事实条件句的图式中分解(factor out) *would* 和 *might* 的贡献：*would* 相当于全称量词的表达式"对所有的世界 w''"，而 *might* 相当于存在量词的表达式"对某个世界 w''"，因此这是达到为所有类型的条件句制定一个单一的框架来分析这一方面向前进的一步，这种分析可以结合陈述句/反事实句的区别以及 *would* 和 *might* 的分析来进行。然而这种真值条件句的观点对 15.1.22b 为真显得太简单了：在巴帕拉和戴私通的一些世界里，对乔治和巴帕拉离婚这一点是足够的了，而无须考虑和真实世界距离有多远，因为 w' 可以被认为是 A 和 B 都为真的任何世界，而且 w'' 也可以被认为是 w'。

然而假定我们不是采纳刘易斯的方案而采纳纽特的真值条件来解释 *might*-反事实条件句。通过用在纽特为 *would*-反事实条件句的真值条件中的存在量词替换全称量词我们得到的是 15.1.24：纽特的存在量词替换全称量词的结果。

15.1.24 "如果 A 是这样，B 可能是这样"在 w 里为真，当且仅当如果 B 在某个世界 w' 里为真，使得 $w' \in \psi(w, A)$ 并且 A 在 w' 里为真。 542

现在使 *might*-反事实条件句为真不是非常难(就像在刘易斯的建议中)，也不是非常简单(就像在 15.1.23b 中提出的刘易斯建议的修改建议)，因为 $\psi(w, A)$ 通常包括的其中 A 为真的世界比正好最接近 A 的世界要多，15.1.24 允许 15.1.22b 在 w 里为真，甚至当其中巴帕拉和戴私通并且乔治

同她离婚的最接近 w 的世界离 w 要比离 w_1, w_2, w_3 远些，但是并不是很远。虽然，并不是任何巴帕拉和戴私通并且乔治和她离婚的世界都足以使 *might* 一反事实条件句为真，只有属于 $\psi(w$，巴帕拉和戴私通$)$才能影响它的真值。另外，纽特的类似于刘易斯的建议给出了 15.1.24 相同的真值条件："如果巴帕拉早已和戴私通的话，乔治将不会已经和她离婚"的否定为真，当且仅当在 A 为真的 $\psi(w, A)$的某些世界里，～B 不是真的，至少如果我们不考虑真值间隙(truth-value gaps)的可能性，它就等值于 15.1.24。

现在我们来探讨诸如 *only* 或 *even* 等成分同 *if* A 相结合的反事实条件句：

15.1.25 a. Dukakis would have won only if he had replaced his advisors by competent people.(杜卡基斯会赢得选举，只要他用有才能的人替换他的顾问。)

b. Dukakis would have lost even if he had replaced his advisors by competent people.(杜卡基斯会输，即使他用有才能的人替换他的顾问。)

像在带有 *only if* 或 *even if* 的陈述性条件的情况下那样，我认为日常的 *only* 或 *even* 同 *if* S 一起用作为它的焦点，并且 *only* 或 *even* 对语句意义所起的作用和句子中 NP 作为句子的焦点所起的作用是相同的。因为像 *Only Southerners voted for Humphrey* 中的"*only*"对句子意义所起的作用相当于 *No one but Southerners voted for Humphrey* 的一个解释，15.1.25 的最明显的分析是根据这种分析，讲的是除去在其中杜卡基斯由有能力的替换他的顾问这样的世界中杜卡基斯才当选，这里的世界变项限制在(就像一个简单的反事实条件句子)属于 $\psi(w$，杜卡基斯由有能力的人替换他的顾问$)$这样的世界中：

15.1.26 "B 会(*would*)这样，只有当(*only if*)A 是这样"在 w 中为真，当且仅当～B 除了在 A 为真的所有属于 $\psi(w, A)$的世界 w'为真。

伴随着这个建议，存在着一个问题，即这里建议的对 *only* 和 *would* 的分析每一个包含着一个全称量词，而 15.1.26 只包含一个全称量词，而不是 *only* 和 *would* 各有一个全称量词。我认为事实上 15.1.25a 是有歧义的，其中的一个解释对应于 15.1.26，而第二个解释里当然有两个全称量词。换句话说，第一个意义是：只有在杜卡基斯以有能力的人替换他的顾问的事物状态中，他确定地赢得了选举。在后面的解释中，*would* 像 15.1.27 的 *might* 那样以同样的方式满足这个逻辑式。即只有在杜卡基斯以有能力的人替换他的顾问的事物状态中，他才有机会赢得选举。

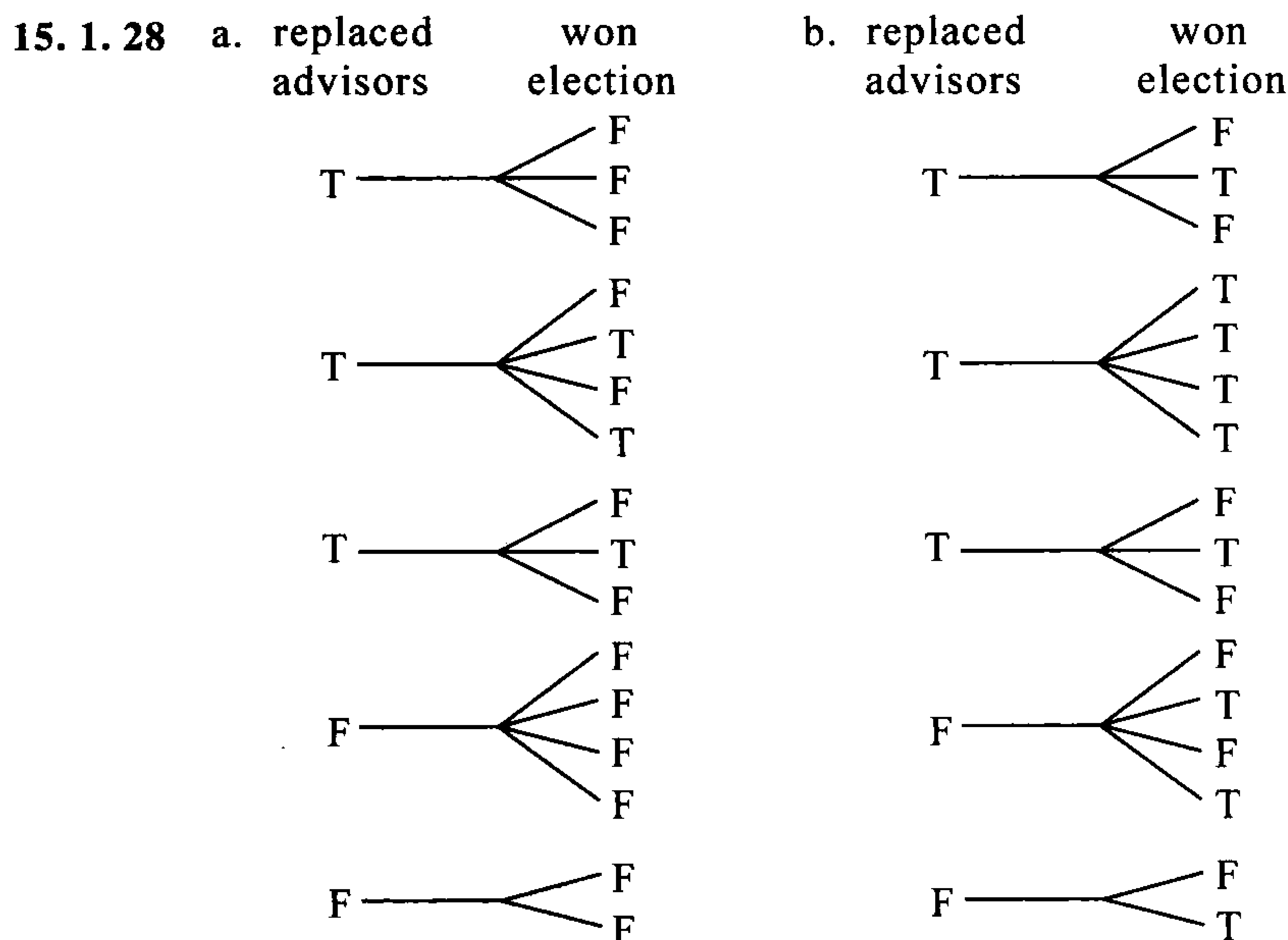
543

15.1.27 Dukakis might have won only if he had replaced his advisors with competent people.

15.1.25a 的第一个解释事实上和 15.1.27 的解释是相同的。

为了区分出这些不同的解释，有必要比我到目前为止更注意地使用“世界”这个概念。我曾含蓄地将“世界”看成事物是如何贯穿整个时间——过去、现在、将来——的完整的说明。然而 15.1.27 中由 *only* 约束的世界变项的值和 15.1.25a 的第二种解释说明事物只适于杜卡斯基由一个有能力的人替换他的顾问的事件：随后发生的完全是有关被“*would*”或“*might*”约束的世界变项的值可能不同于第一个世界变项的给定的值的延续。15.1.28a 描写的是 15.1.27 在其中为真的这种事物状态，而 15.1.28b 描写的是带 *would* 的 15.1.27 的类似例子为真的这种事物状态。图中每一条线在一个点上分支，在这个点上调换顾问的决定甚至已经作出：

15.1.28



544

注意，在 15.1.28a 中唯一在其中具有杜卡基斯赢得选举的可能的未来世界是他替换了顾问的世界：在所有没有替换他的顾问的世界里，将不会有赢得选举的未来。在 15.1.28b 的每一个世界里，都有赢得选举的未来，但是只有在替换顾问的世界里有一个世界他的未来全赢得胜利。

这种建议要求我们将对目前为止已经采取的有关世界和“合理的替代”(reasonable alternative)关系 ψ 作某些修改，因为我们现在必须将 $\psi(w, A)$ 理解为由这样一些世界构成的：这些世界只表明趋向一种情况，在这一情况中 A 成为那种样子。我们采用 $\psi'(w, A)$ 这种标记法来表示 ψ 的后一个概念

和世界变项的下标来表示对应于下标的(非完全说明的)世界的延续受到限制。我们可以简述 15.1.25a 的解释(第二个解释)和 15.1.27 的解释如下:

15.1.29 在 A 为非真的 $\psi(w, A)$ 的世界 w' 里,并非[在所有/一些为 w' 的延续的 $w''_{w'}$ 中,B 为真]

15.1.29 方括号中的部分相当于"B *would*//*might* be true"的插入对应于"*only if A*"的框架中。考虑到 15.1.25a 的第一个解释,我设想 15.1.26b 中单个的全称量词同时用作译为 *only* 的全称量词和译为 *would* 的全称量词。因为在杜卡基斯以有能力的人来替换他的顾问的(完全说明的)世界明确地是这样世界的延续,在这个世界里只是说明趋向这样一种情况,即杜卡斯基以有能力的人来替换他的顾问。在第一个集合的世界里杜卡基斯赢得选举只有在下述情形中才是真的:只当在未完全说明的世界的一个延续世界中,这个世界只是趋向于杜卡基斯用有能力的人替换前一个世界中的顾问这种情况。并且因此在 15.1.26 中给出的 15.1.25a 的解释和 15.1.27 的意义相同。

这里简述的 *would...only if* 的分析指出了三种反事实语句(15.1.30)的重要区别,与这三种反事实语句相似的陈述性语句(像 15.1.31 中)常常被认为是等值的。

545

15.1.30 a. Dukakis would have won only if he had replaced his advisors by competent people.

b. If Dukakis had won, he would have replaced advisors by competent people.

c. Dukakis wouldn't have won if he hadn't replaced his advisors by competent people.

c′. Dukakis wouldn't have won unless he had replaced his advisors by competent people.

15.1.31 a. My pulse goes over 100 only if I do heavy exercise.

b. if my pulse goes over 100, I do heavy exercise.

c. My pulse doesn't go over 100 if I don't do heavy exercise.

c′. My pulse doesn't goe over 100 unless I do heavy exercise.

我在 3.4 节讨论过,15.1.31c 是 15.1.31a 非常好的释义,并且 15.1.31b 按照大多数逻辑引论教材采取的对 *only if* 的处理也应该是一个好的释义。但是 15.1.31b 当然作为它的释义是毫无希望的,因为它颠倒了成分命题之间的时间上和因果上的联系。在 15.1.30b 和 15.1.30a 之间也存在着一定的相等的释义关系,但是这里吸引人的是在直陈情况中,比较明显的好的释

义，却完全不是 15.1.30a 的好的释义，虽然相似的带有 *unless* 的 15.1.30c′，表现为 15.1.30a 的完全的释义。注意，上面分析 *would... only if* 设立的世界变项可以从 15.1.32a－c 中三个完全不同的域取值，即：

15.1.32 a. $\psi(w, A)$ （这里 A＝杜卡基斯用有能力的人替换他的顾问）

b. $\psi(w, B)$ （这里 B＝杜卡基斯选上了）

c. $\psi(w, \sim A)$

在大多数情况下，这些集合中，没有两个集合是相等的，并且它们之间的矛盾足够使一个世界属于这些集合中的一个而不是另一个，使相对应的一个而不是另一个语句假。例如，$\psi(w, A)$和 $\psi(w, \sim A)$一般地是不同的，因为为了容纳所有由于任何情况下在 w 中 A 和～A 为真而值得注意的那些世界，一个较小的范围是需要的。上面的分析，连同盖斯（Geis，1973）的关于 *unless* 和 *except if* 的分析（参看 15.2 节关于支持盖斯的分析和反对广泛地而不加批判地把它分析为 *if not* 的讨论），说明为什么会是这种情况：15.1.30c′的世界变项将从 $\psi(w, A)$取值而非从 $\psi(w, \sim A)$取值，并且 15.1.30a 和 15.1.30c′的分析都相当于“在其中～B 的所有 $\psi(w, A)$的世界而不是在其中 A 的那些世界”。 546

对象 15.1.33a 这样的 *would... even if* 反事实条件句的真值条件的明显的候选者是 15.1.33b：

15.1.33 a. Dukakis would have lost even if the Republicans had nominated Haig.（杜卡基斯将失败，即使共和党提名了黑格。）

b. “B 将是（would be）这样，即使当 A 已经这样”在 w 中真，当且仅当对每一个 $\psi(w, A)$中的世界 w'，甚至在那些在其中 A 为真的世界，B 在 w'中为真。

正如莱肯（Lycan，1984）所指出的，断定一个 *even if* 的条件句同简单断定它的结论句不是一回事，其原因在于条件句限制了出现的世界的种类。注意 15.1.33b 中条件句所起的作用是在说明多大的一类世界中，在条件句为真的情况下，其结论句必须为真。这样，15.1.33a 和 15.1.34 也许在真值上有所不同的理由是 $\psi(w,$共和党提名了曼森（Manson））比 $\psi(w,$共和党提名了黑格）有更大的范围，并且因此“杜卡基斯失败了”在对 15.1.34 为真而不是对 15.1.33a 为真的更大的类的世界里必定是真的：

15.1.34 Dukakis would have lost even if the Republicans had nominated Charles Manson.

像 15.1.35 之类的 *might⋯even if* 反事实条件句的分析就显得有点儿

不怎么明显：

15.1.35 Bush might lose the election even if Gephart were his opponent.
（布什在选举中可能会失败，即使格普哈特是他的对手。）

最接近 15.1.33b 的是 15.1.36，在 15.1.36 中插入语插入到 15.1.33b 被简单地省略了，15.1.33b 没有一致的直接类似物：

15.1.36 "B 可能(might)这样，即使 A 是这样"在 w 中为真，当且仅当对 $\psi(w,A)$ 中的一些世界 w'，B 在 w' 为真。

但是按照实际情况，15.1.36 错误地表现了 *might...even if* 反事实条件句的真值条件：依据在不是格普哈特而是其他人是布什竞争对手这个非常接近的世界里布什失败了这一情况，将允许 15.1.35 为真。然而 15.1.35 的真明显地依赖于 ψ(w,格普哈特是布什的竞争对手)中布什失败和格普哈特是他的对手这个世界的存在，在这个世界中布什失败了，并且格普哈特是他的对手。我能提出的最好的局限 *might even if* 和 *would even if* 之间区别使 *might* 和 *would* 相配合的是将一个多余的分句放入 *would even if* 的分析中：

547

15.1.37 a. "B 会(would)这样，即使 A 是这样"在 w 中为真，当且仅当对 $\psi(w,A)$ 中的每个世界 w' 中，包括其中 A 为真的世界，B 为真。

b. "B 可能(might)是这样，即使 A 是这样"在 w 中为真，当且仅当在 $\psi(w,A)$ 的一些世界 w' 中，包括 A 为真的世界中，B 为真。

15.2 直陈条件句

在 15.1 中，我根据可能世界勾勒出反事实条件句的分析，如果某些集合的所有世界使条件句为真也使结论为真，那么带有 *would* 的反事实条件句也为真；如果某些集合的某些世界使前提句真也使结论为真，那么带有 *might* 的反事实条件句也为真。我也提出了这样的愿望，即提出一个既可用于直陈句也可用于反事实句的条件句的一般的分析。在这一节里，我将努力用可以结合到上面那种反事实句的分析中去的方法处理直陈条件句。

最似乎有理的把反事实条件句的分析扩大到也覆盖直陈句的方法可能是把直陈条件句的真值处理为相似的由使结论句为真的某些集合的世界中的条件句的真值来决定。但是为了使有关的世界集合与它们在反事实条件句的情况中不同，例如为了确定 15.2.1a 是否真，我们必须考虑同奥斯沃尔德是否是谋杀肯尼迪的凶手有关的不同于真实世界的世界。但是，为了确

定 15.2.1a 是否为真，我们必须考虑就我们所知的可能是真实世界的世界。

15.2.1 a. If Oswald hadn't killed Kennedy, then somebody else would have.

b. If Oswald didn't kill Kennedy, then somebody else did.

特别地，我们可以利用“认识上的可能”这个概念，并采用真值条件 15.2.2：

15.2.2 “如果 A，那么 B”在 w 为真，当且仅当在如果 B 在所有的世界 w' 为真，使得 w' 在认识上可能同 w 有关，并且 A 在 w' 中为真。

为了方便起见，让我们引进记号＞代表具有 15.2.2 定义的真值条件的二元(2-place)联接词。给＞以 15.2.2 的真值条件，类似不那么有名的推理从～⊃AB 推出 A 和～B 是不合理的，这是因为对＞AB 在 w 中为假的情况下，在一些认识上的可能世界里，A 为真，并且 B 为假是必要的，而不是必然在 w 本身中。举个例子，如果唯一的认识上的可能世界是 w，其中 A 为假，B 为真，并且 w' 中 A 为真，B 为假，～＞AB 在 w 中为真，但是在 w 里 A 和～B 都为假。事实上很容易看出，15.2.2 使＞在所有上述三种情况中，是非真值条件的，在这些情况里古典真值表使⊃AB 为真。特别地，在给定世界中，不管 A 和 B 的真值是什么，如果存在着 A 为真、B 为假的认识上的可能世界，＞AB 为假。这样，＞具有下列的真值表：

548

15.2.3

A	B	＞AB
T	T	T/F
T	F	F
F	T	T/F
F	F	T/F

⊃的古典的真值表是 15.2.2 的一个退化的情况，它是通过只把真实世界看成“认识上可能的”而获得的。

许多根据古典真值表而显得很有理由的带⊃的推理具有同＞相似的东西，按照 15.2.2 是合理的。例如：

15.2.4 a. ＞AB

＞BC

因此：＞AC

b. ＞AB

因此：＞(∧AC，B)

请注意，15.2.2 和 15.1.10 或 15.1.17 之间的重要区别。允许这些推理合理，但是它们的(*would-*)反事实句的类比却不是这样：所有认识上的可能世界在 15.2.2 中是相互平等的。另一方面，刘易斯和纽特的反事实条件句的研究都预设一个世界间的相对接近性关系，并且允许条件句确定同给定世界多么近，这些世界赋予条件句以真值。这样，15.2.3 不允许＞AB 和＞BC 指示非重叠的世界的集合，即 15.1.10 允许□→AB 和□→BC 的方法。

事实上，对直陈条件句，“加强条件句”(15.2.4b)的有效性是值得怀疑的。莱可夫(个人交谈)曾经指出15.2.5可以作为它的一个可能非有效的一个例子：

15.2.5 If they went to Jamaica over the Christmas break, they had a relaxing holiday.(如果他们在圣诞节期间去牙买加，他们就会有一个轻松愉快的节日。)

549

Therefore, if they went to Jamaica and to Hawaii over the Christmas break, they had a relaxing holiday.

作为最简单的解释，15.2.5的前提不能保证结论句的真：前提可以作为指出在牙买加的度假但是不包括像附带的夏威夷度假这样的转移。对这个例子存在着几种可能的反应。有人认为(像布雷恩(Brain)1978年做的)15.2.5的前提只是简单地反映了*if*的粗心的使用。这里这样的一种东西：一个人说当他没能考虑到他们去牙买加度圣诞节可能是真的全部方式。第二种反应是同刘易斯处理反事实条件句可能性相同地处理认识上的可能性，即同＞的真值条件一起反映(认识上)可能性的程度，例如当B在(像刘易斯的反事实条件句的处理)大多数A为真的可能世界里B为真，或者(像在纽特的处理里)其中A为真的所有可能世界就足以是认识上的可能，人们必须把＞AB看成是真的。第三种可能的反应将同样辨认认识上可能性的程度，但是将把可能性的程度处理为属于语用学的范围：在断定一个直陈条件命题中，人们为一个他认为可能是一个认识上的可能世界含蓄地设置了某种限制。第一种反应中互相对立的对*if*的“粗心的”和“严格的”理解，仅仅对应于为认识的可能性设置的两个不同的限制。这两种解释没有好坏之分。这个限制在刘易斯(1979)的意义下是“会话记录(conversational score)”的一个部分。15.2.5的错误因此可能包含一个中间论证(mid-argument)的暗中的记录的变换，如果前提为真，这个限制就必须设置得相当高，但是这个限制必须设置得相当低，以便使结论是非空的。这就是说，它至少包括了其条件句为真的世界。第二种反应将使直陈条件句的传递性简单地无效，而第三种反应却把它看作有效，并且将无效性的明显情况解释为由于一个语用上的弱点受到的损害。

换质位法是否有理，依照15.2.2，依赖于我们至少还没有讨论到的一个细节，即是否承认真值间隙。假定在w中＞AB为真。为了弄清＞(～B,～A)是否也必定为真，我们需要了解在～B为真的所有认识上的可能世界里，是否～A也为真。假定在一个认识上的可能世界w'里～B为真，则A在w'里为真是不可能的，因为如果A为真，那么B将在w'中也为真(这就等于意

思是说＞AB 在 w 中为真)，这就和在 w' 中～B 为真的假设相矛盾。如果不 550 存在任何真值间隙，那么这就意味着在 w' 中～A 为真，并且因此换质位法是有理的。然而如果真值间隙是可能的，那么"在 w 中 A 不真"不能保证在 w' 中～A 为真，并且其结果是在 w 中的＞AB 的真也不能保证＞(～B，～A)的真。

假定人们接受了"会话记录"对后面的古怪的说明，甚至当不承认真值间隙的时候，直陈条件句的换质位的某些例子也可以被认为同 15.2.5 有同样的语用方面的缺陷。事实上提出一些换质位将包括一个记录的暗中变换的例子并不像加强条件句的情况下那样容易，因为像使＞AB 在两种情况下都为真那样允许一个认识上的可能世界的足够大的类并且断定一个合作的东西不能一般地使＞(～B，～A)成为一个不合作的东西，例如，并不能一般地排除在其中～B 为真的认识上的可能世界。然而事实上有一个明显的这种类型的例子，即 A 的真和合作将要求不存在～B 为真的认识上的可能世界。

15.2.6 a. If she wrote a letter to Santa Claus, she didn't get an answer from him.

?? Therefore, if she got an answer from Santa Claus, she didn't wrote a letter to him.

b. If he said anything, he said things we can ignore.

?? If he didn't say things we can ignore, he didn't say any thing.

15.2.6a 的前提通常是相对于包含没有圣诞老人这个命题的语境说的，并且因此就不存在她得到了圣诞老人回信的认识上的可能世界；然而这个结论只有相对于那个世界的一个"记录"来讲可能是合作的，在这个记录里存在着圣诞老人作为认识上的可能性而被承认，例如，在从前提到结论的过程中，认识上的可能世界的类会偷偷地被扩大到相对于它来讲前提为假的类。

对直陈条件句传递性的有效性的一些可能的反例已经提出，例如下面的例子(由雅可森(Jackson，1987：83)讨论过)：

15.2.7 If it rained, it didn't rain hard.

If it rained hard, it rained.

Therefore, if it rained hard, it didn't rain hard.

15.2.7 的第一个前提是人们可能有权在通常的环境中加以断定的东西(例如没有泥潭或其他新近的大雨的迹象)，第二个前提是一个必然的真；但是 551 结论说出来却总是很古怪的。对 15.2.7 人们有几种可能的反应的方法。为

⊃而定的古典的真值表的捍卫者认为 15.2.7 事实上是有效的：第一个前提是间接地说雨下得不大，并且如果雨下得不大，依据古典真值表，结论就是真的，因为条件句中的结论句为真。15.2.2 的支持者也许会说，一个直陈条件句会话地蕴含有前提句为真的认识上的可能世界，因为如果不存在这样的世界，这个条件句就变成毫无意义；但是因此第二个前提会话地蕴含第一个前提说的并不是那种情况：第一个前提（根据雨下得很大的世界是下雨的世界这样一个事实）是说不存在任何雨下得很大的认识上的可能世界。第三种反应是同意第二种观点，但是采纳了刘易斯的保持会话记录（conversational score keeping）的观点。要使第一个前提为真，必须设置记录，使得没有一个雨下得很大的世界被看成是认识上的可能的，但是只有当记录是存在着条件句为真的认识上的可能世界的时候，直陈条件句才能被和谐地加以断定，这样第二个前提只有相对于使第一个前提为假的根据才能被断定。15.2.6 中的明显的无效性是由于这样一个事实而产生的：这样一段会话可能要求记录的中间的变化，足以使第一个前提为假。

在 15.2.2 中提出的＞AB 的真值条件允许直陈的 *only if* 和 *even if* 条件句用这样的方法来处理：它们的对应的反事实条件句已在 15.1 节中加以处理。因此 15.2.8a 将为真，如果苏珊只有在你认错的那些认识上的可能世界里会原谅你，例如在你认错以外的任何认识上的可能世界里，她都不会原谅你；同样，在 15.2.8b 中如果你不会在任何认识上的可能世界里去看电影，除非其中一个电影质量很好，这样，15.2.8b 将会是真的。

15.2.8 a. Only if you admit you were wrong will susan forgive you.（只有你认错了，苏珊才会原谅你。）

b. I go to movies only if they've gotten good reviews.（只有它们得到好评，我才去看电影。）

一个 *even if* 直陈条件句并不等于它的结果句，因为它的 if-小句指出说话人在他断定结果句在所有这些世界中为真的处理中的一个世界的类有多大。

552

15.2.9 a. Even if you admit you were wrong, Susan won't forgive you.

b. I go to see Clint Eastwood films even if they've gotten lousy reviews.

这些真值条件具有这样的结果（根据 3.4 节中说的一个不受欢迎的结论）："if p, q"并且"p only if q"有相同的真值条件。其中任何一个为真，就不存在 p 为真，q 非真的认识上的可能世界。

一个条件句"p only if q"可能经常确切地释义为"not p unless q"，虽然有时而不是经常解释为"not p, if not q"。

15.2.10 a. Susan will forgive you only if you admit you were wrong.

a′. Susan won't forgive you unless you admit you were wrong.

a″. Susan won't forgive you if you don't admit you were wrong.

b. I'll excuse you from the exam only if your mother is on her deathbed.(只有你母亲快死了,我才原谅你这次考试。)

b′. I won't excuse you from the exam unless your mother is on her deathbed.

b″. ? I won't excuse you from the exam if your mother isn't on her deathbed.

由于两个 *only if* 条件句(15.2.10a,b)正确地释义为 *not... unless* 句(15.2.10a′,b′),用 *not... if not* 来释义 15.2.10a 比释义 15.2.10b 显得更合理些。

15.2.10b″和 15.2.10b—b′之间的一个区别特别值得注意:15.2.10b″预设听话人有一个(活着的)母亲,然而 15.2.10b—b′却不能。例如,由一个教授对一个捣蛋学生说 15.2.10b—b′是恰当的,这位教授不知道这学生的母亲是否一定活着。但是 15.2.10b″却不能。假定我们超出第 11 章至第 15 章里已经假定的可能世界的概念,根据它,在每一个世界里,每一个命题或者是真的,或者是假的,并且赋值同古典的真值表一致,并且允许真值间隙存在。特别把 *Your mother is/isn't on her deathbed* 作为#,如果听话人没有一个活着的妈妈。根据上面给的真值条件,即使它的条件句是#,一个 *only if* 条件句也可以是真的:使"*p*, only if *q*"为真仅仅是在 *q* 不为真的任何认识上的可能世界里,*p* 为非真,即在 *q* 或为假,或为#的任何认识上的可能世界里,*p* 为非真。这样我们可以将 *q* 为#的世界当作认识上是可能的,而无须排除"*p* only if *q*"为真。相反,对 15.2.10b″来说,这有关的认识上的可能世界是这样的世界:在这个世界里,*Your mother isn't on her deathbed* 为真,它排除了这句话为#的世界。 553

盖斯(1973)发展了与 15.2.10 观察相一致的对 *unless* 的分析。根据他的分析,*unless* 的意义并不是逻辑学家们通常所说的那种意义(即相当于 *if... not*)而是 *except if*,例如,如果 *p* 在除了在其中 *q* 为真的所有认识上的可能世界里为真,"*p*, unless *q*"为真。注意,这样就使"*p*, unless *q*"比"*p*, if not *q*"更强;要使"*p*, if not *q*"为真,只要在 *not q* 为真的所有认识上的可能世界里 *p* 为真,而要使"*p*, unless *q*"为真,*p* 不仅在上面的世界中,而且在 *q* 不为真的任何其他世界,因此也在 *q* 为#的世界里,也必须为真,*q* 为#的世界同"*p*, if not *q*"为真无关。因此根据盖斯的分析,"*p*, unless *q*"蕴涵"*p*, if

not *q*”,而不是相反。在“*p*, if not *q*”的情况中,似乎是“*p*, unless *q*”的一个好的释义都是这样一些情况,其中使 *q* 不能真的唯一方法是使它为假。

盖斯事实上注意到了 *unless* 和 *if not* 之间的大量的不同点,并且他的研究说明了 *unless* 和 *if... not* 为什么在这方面不同。例如,因为 *if... not* 中的 *not* 在语义上和句法上与其他的否定词语作用相似,*unless* 却表现不出表现否定成分的特点的作用,像支持否定的极项那样:

15.2.11 a. You should complain if John doesn't gave you a red cent.

a′. * You should complain unless John give you a red cent.

b. Mary will be happy if John doesn't drink a drop at the party.

b′. * Mary will be happy unless John drinks a drop at the party.

c. Al will be disappointed if his blind date isn't all that pretty.

(安尔将会失望的,如果他的秘密约会不那么妙。)

c′. Al will be disappointed unless his blind date is all that pretty.

盖斯把 *unless* 分析为“*except if*”(或者相等地分析为 *in worlds other than those in which*),并且 *except* 和 *other* 同样地不支持否定极项。

15.2.12 a. * I'll him any amount except a red cent.

b. * I'll give him anything other than a red cent.

因为,根据盖斯的分析,*unless* 并不把任何句法上的否定成分供给句子的逻辑形式,因而它不能支持否定极项,事实上它的确不能。

554 另一种区别是当语句带有 *only if... not* 时通常是正常的,而带 *only unless* 的相应的语句却是使人感到奇怪的:

15.2.13 a. I'll put up with him only if be doesn't make unreasonable demands.

a′. * I'll put up with him only unless he makes reasonable demands.

如果 *unless* 简单地是 *if not* 的意思,那么就没有理由认为 15.2.13a′ 比 15.2.13a 表现得更不规范。根据盖斯的建议,15.2.13a′的意思是“只是除非当(only unless if)他提出无理的要求时,我才容忍他”,并且人们可以认为“only except”是不一致的(比较像* *Sam works out at the gym only except on Tuesdays* 这类句子的古怪性),以及它的不一致承担着 15.2.13a′的古怪性的责任。

最后,我们来讨论谈论较多的并已引起某些怀疑的例子,例如像“认识上的可能”世界是否是在直陈条件句的分析中提供世界变项的值的恰当的世界的类。吉伯德(Gibard)观察到了密西西比河河船上的一场扑克游戏,在

游戏中具有运动员气派的托马斯·斯通先生和不诚实的史利·皮特玩牌。斯通清楚地知道其中一个旁观者偷偷地将自己手中的牌用手势告诉了皮特。房间里除去他自己和皮特,所有的人都已经离开了,两个旁观者在房间外面说了下面的话:

15.2.14 a. Al:If Pete called, he won.(阿尔:如果皮特叫牌,那他就赢了。)
b. Bert:If pete called, he lost.(伯特:如果皮特叫牌,那他就输了。)

阿尔并不知道两位选手手中的牌,但他知道皮特是知道斯通手中的牌的,这样皮特是不会叫牌的,除非他知道他会赢。伯特是知道两人手中的牌的,这样可以推断出皮特的牌是会输的。假定这两句话是在阿尔、伯特和一位不知道两位选手手中的牌,也不知道皮特不诚实的第三个人中间发生的,和参与者共同知识有关的认识上的可能世界的集合就显得太宽了,以致不能使这两个条件句的任何一个为真。也许在这一点上最好是这样认为,在这样的情形中,阿尔和伯特的话是试图改变会话记录:将这类认识上的可能世界限制在同说话人的知识相一致的集合上,并使相应的条件句为真。 555

参考文献

Abbreviations

BLS	Berkeley Linguistics Society(Proceedings of Annual Meeting)
CLS	Chicago Linguistic Society(Papers from Annual Meeting)
ESCOL	Eastern States Conference on Linguistics(Papers from Annual Meeting)
FoL	*Foundations of Language*
HPhL	*Handbook of Philosophical Logic*
IULC	Indiana University Linguistics Club
JP	*Journal of Philosophy*
JPL	*Journal of Philosophical Logic*
LA	*Linguistic Analysis*
Lg	*Language*
LI	*Linguistic Inquiry*
L&P	*Linguistics and Philosophy*
NELS	North Eastern Linguistic Society(Papers from Annual Meeting)
PR	*Philosophical Review*
UCWPL	University of Chicago Working Papers in Linguistics

Abney, Stephen. 1987. the English noun phrase in its sentential aspect. Ph. D. diss. , MIT.

Ajdukiewicz, Kazimierz. 1935. Über die syntaktische Konnexität. *Studia Philosophica* 1:1-27. English translation in Storrs McColl, ed. , *Polish logic*, *1920 — 1939*. pp. 207-31. Oxford: Clarendon.

Akmajian, Adrian, and Thomas Wasow. 1975. The constituent structure of VP and AUX and the position of the verb *be*. *LA* 1:205-45.

Anderson, Alan Ross. 1951. A note on subjunctive and counterfactual conditionals.

Analysis 12:35-38.

Anderson, Alan Ross, and Nuel D. Belnap Jr. 1975. *Entailment*. Vol. 1. Princeton, N. J.: Princeton University Press.

Anderson, Alan Ross, Nuel D. Belnap Jr., and Michael Dunn. 1992. *Entailment*. Vol. 2. Princeton, N. J.: Princeton University Press.

Arnauld, Antoine. 1662. *The art of thinking*. Reprinted 1962. New York: Bobbs-Merrill.

Austin, J. L. 1957. A plea for excuses. *Proceedings of the Aristotelian Society* 57:1-30. Reprinted in Austin 1961:123-52.

______. 1961. *Philosophical papers*. Oxford: Oxford University Press.

______. 1962. *How to do things with words*. Oxford: Oxford University Press.

______. 1963. Performative-constative. In Caton 1963:22-54.

Bach, Emmon. 1970. Problominalization. *LI* 1:121-22.

______. 1980. In defense of passive. *L&P* 3:297-341.

Bakunin, Mikhail. 1871. *God and the state*. Translated 1916; reprinted 1970. New York: Dover.

Barcan [Marcus], Ruth. 1946. A functional calculus of first order based on strict implication. *Journal of Symbolic Logic* 11:1-16.

Barker, Chris, and Geoffrey K. Pullum. 1990. A theory of command relations. *L&P* 13:1-34.

Barwise, Jon. 1979. On branching quantifiers in English. *JPL* 8:47-80.

Barwise, Jon, and Robin Cooper. 1981. Generalized quantifiers and natural language. *L&P* 4:159-219.

Barwise, Jon, and John Perry. 1983. *Situations and attitudes*. Cambridge, MA: MIT Press.

Bastiat, Frederic. 1850. What is seen and what is not seen. In F. Bastiat, *Selected essays on political economy*. Princeton: Van Nostrand, 1962.

Belnap, Nuel D., Jr. 1977. A useful four-valued logic. In M. Dunn and G. Epstein, eds., *Modern uses of multiple-valued logic*, pp. 5-37. Dordrecht: Reidel.

Bencivenga, Ermanno. 1985. Free logics. *HPhL* 3:373-426.

Bennett, David. 1975. *Spatial and temporal uses of English prepositions*. London: Longmans.

Bouton, Lawrence R. 1970. Antecedent-contained pro-forms. *Papers from the sixth regional meeting, Chicago Linguistic Society*, pp. 154-67.

Braine, Martin D. S. 1978. On the relation between the natural logic of reasoning and standard logic. *Psychological Review* 85:1-30.

Bunt, Harry. 1976. The formal semantics of mass terms. In F. Karlsson, ed., *Papers from the third Scandinavian conference of linguistics*, pp. 81-94. Turku: Academy

of Finland.

______. 1979. Ensembles and the formal properties of mass terms. In Pelletier, 1979: 249-77.

______. 1985. *Mass terms and model-theoretic semantics*. Cambridge: Cambridge Univ. Press.

Burgess, John. 1984. Basic tense logic. *HPhL* 2:89-133.

Cantrall, William. 1974. *Viewpoint, reflexives, and the nature of noun phrases*. The Hague: Mouton.

Carden, Guy. 1973. *English quantifiers: Logical structure and linguistic variation*. Tokyo: Taishukan; New York: Academic Press.

Carlson, Gregory. 1977. Reference to kinds in English. Ph. D. diss., University of Massachusetts at Amherst.

______. 1981. Distribution of free choice *any*. *CLS* 17:8-23.

______. 1982. General terms and generic sentences. *JPL* 11:145-81.

______. 1989. On the semantic composition of English generic sentences. In Chierchia, Partee, and Turner 1989, vol. 2, pp. 167-92.

Carnap, Rudolf. 1943. *Formalization of logic*. Cambridge. MA: Harvard University Press.

______. 1947. *Meaning and necessity*. Chicago: University of Chicago Press.

Caton, Charles E. 1963. *Philosophy and ordinary language*. Urbana and Chicago: University of Illinois Press.

Chierchia, Gennaro. 1992. Anaphora and dynamic binding. *L&P* 15. 111-89.

Chierchia, Gennaro, Barbara H. Partee, and Raymond Turner, eds. 1989. *Properites, types, and meaning*. 2 vols. Dordrecht: Kluwer.

Chomsky, Noam A. 1957. *Syntactic structures*. The Hague: Mouton.

______. 1965. *Aspects of the theory of syntax*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

______. 1966. *Topics in the theory of generative grammar*. The Hague: Mouton.

______. 1970. Remarks on nomialization. In R. Jacobs and P. Rosenbaum, eds., *Readings in English transformational grammar*, pp. 184-221. Boston: Ginn.

______. 1972. *Studies on semantics in generative grammar*. The Hague: Mouton.

______. 1976. *Essays on form and interpretation*. Amsterdam: North Holland.

______. 1981. *Lectures on government and binding*. Dordrecht: Foris.

______. 1986. *Knowledge of language*. New York: Praeger.

Cohen, L. Jonathan. 1972. Remarks on Grice's analysis of logical particles in natural language. In Y. Bar-Hillel, ed., *Pragmatics of natural language*, pp. 50-68. Dordrecht: Reidel.

Cole, Peter. 1981. *Radical pragmatics*. New York: Academic Press.

Comrie, Bernard. 1976. *Aspect*. Cambridge University Press.

______. 1985. *Tense*. Cambridge University Press.

Cresswell, M. J. 1973. *Logics and languages*. London: Methuen.

Croft William. 1990. *Typology and Universals*. Cambridge University Press.

Dahl, Östen. 1975. On generics. In Edward Keenan, ed., *Formal semantics of natural languages*, pp. 99-111. Cambridge: Cambridge University Press.

______. 1985. *Tense and aspect systems*. Oxford: Blackwell.

Davidson, Donald, and Gilbert Harman. 1972. *Semantics of natural language*. Dordrecht: Reidel.

Davis, Steven, and Marianne Mithun. 1979. *Linguistics, philosophy, and Montague grammar*. Austin: University of Texas Press.

Davison, Alice. 1973. Performative verbs, adverbs, and felicity conditions. Ph. D. diss., University of Chicago.

______. 1980. Peculiar passives. *Lg* 56:42-66.

Dik, Simon. 1973. Crossing coreference again. *FoL* 9:306-26.

Donnellan, Keith. 1966. Reference and definite descriptions. *PR* 75:281-304. Reprinted in Steinberg and Jakobovits 1971:100-114.

Doron, Edit. 1988. The semantics of predicate nominals. *Linguistics* 26:281-301.

Dowty, David. 1978. Governed transformations as lexical rules in a Montague grammar. *LI* 9:393-426.

______. 1979. *Word meaning and Montague grammar*. Dordrecht: Reidel.

Dummett, Michael. 1958. Truth. *Proceedings of the Aristotelian Society* 59: 141-62. Reprinted in Strawson 1967:49-68.

______. 1977. *Elements of intuitionism*. Oxford: Oxford University Press.

Dunn, J. Michael. 1986. Relevance logic and entailment. *HPhL* 3:117-224.

Eilfort, William H. 1985. The English futurate: Just another tense. UCWPL 1:9-17.

Emonds, Joseph E. 1976. *A transformational approach to English syntax*. New York: Academic Press.

Fauconnier, Gilles. 1985. *Mental spaces*. Cambridge, MA:MIT Press.

Feldman, Fred. 1971. Counterparts. *JP* 68:406-9.

Feyerabend, Paul. 1987. *Farewell to reason*. London and New York: Verso.

Feldman, Fred. 1971. Counterparts. *JP* 78:406-9.

Feyerabend, Paul. 1987. *Farewell to reason*. London and New York: Verso.

Fiengo, Robert, and Howard Lasnik. 1973. The logical structure of reciprocal sentences in English. *FoL* 9:447-68.

Fillmore, Charles J. 1978. Pragmatics and the description of discourse. In Cole 1981:143-66.

Fillmore, Charles J., and Langendoen, D. T. 1971. *Studies in linguistic semantics*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Fitch, Frederic B. 1952. *Symbolic logic: An introduction.* New York: Ronald.

Fodor, Jerry A. 1975. *The language of thought.* New York: Crowell.

Fodor, Jerry A., and Jerrold J. Katz. 1964. *The structure of language.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Fraser, Bruce. 1974a. An examination of the performative analysis. *Papers in Linguistics* 7:1-40.

______. 1974b. An analysis of vernacular performative verbs. In R. W. Shuy and C. J. Bailey, eds., *Towards tomorrow's linguistics*, pp. 139-58. Washington, D. C.: Georgetown University Press.

Frege, Gottlob. 1879. *Begriffsschrift.* English translation in J. van Heijenoort, ed., *From Frege to Gödel: A source book in mathematical logic, 1879 — 1931.* Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Gazdar, Gerald. 1979. *Pragmatics.* New York: Academic Press.

Gazdar, Gerald, Ewan Klein, Geoffrey K. Pullum, and Ivan Sag. 1985. *Generalized phrase structure grammar.* Oxford: Blackwell, and Cambridge, MA: Harvard University Press.

Geach, Peter T. 1962. *Reference and generality.* Ithaca: Cornell University Press. (Page references to 3rd edition, 1980.)

______. 1976. Intentional indentity. *JP* 64:627-32. Reprinted in Geach 1972:146-53.

______. 1972. *Logic matters.* Oxford: Blackwell.

______. 1976. *Reason and argument* Oxford: Blackwell, and Berkeley and Los Angeles: University of California Press.

Geis, Michael. 1973. *If* and *unless.* In B. J. Kachru et al., eds., *Issues in linguistics: Papers in honor of Henry and Renee Kahane*, pp. 231-53. Urbana and Chicago: University of Illinois Press.

Gentzen, Gerhard. 1969. *Collected papers of Gerhard Gentzen.* Amsterdam: North Holland.

Gibbard, Alan. 1981. Two recent theories of conditionals. In Harper, Stalnaker, and Pearce 1981, pp. 211-47.

Gleitman, Lila. 1965. Coordinating conjunctions in English. *Lg* 41:260-93. Reprinted in Reibel and Schane 1969:80-112.

Goffman, Erving. 1974. *Frame analysis.* New York: Harper.

______. 1979. Footing. *Semiotica* 25:1-29. Reprinted in E. Goffman, *Forms of Talk*, pp. 78-123. Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 1981.

Goldsmith, John. 1980. Meaning and mechanism in grammar. *Harvard Studies in Syntax* 3:423-49.

Goodman, Nelson. 1947. The problem of counterfactual conditionals. *JP* 44:113-28.

______. 1951. *The structure of appearance.* Cambridge, MA: Harvard University Press.

Goodman, Nelson, and Henry Leonard. 1940. The calculus of individuals and its uses. *Journal of Symbolic Logic* 5:45-55.

Girce, H. P. 1967. Logic and conversation. Lectures, Harvard University. Revised version appears in Grice 1989:1-143.

______. 1989. *Studies in the way of words*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Grinder, John. 1976. *On deletion phenomena in English*. The Hague: Mouton.

Gruber, Jeffrey. 1967. Functions of the lexicon in formal descriptive grammars. System Development Corporation report. Reprinted in Jeffrey Gruber, *Lexical structures in syntax and semantics*, pp. 213-367. Amsterdam: North Holland, 1976.

Gupta, Anil. 1980. *The logic of common nouns*. New Haven: Yale University Press.

Hankamer, Jorge, and Ivan Sag. 1976. Deep and surface anaphora. *LI* 7:391-428.

Harper, William L. 1981. A sketch of some recent developments in the theory of conditionals. Harper, Stalnaker, and Pearce 1981, 3-38.

Harper, William L., Robert Stalnaker, and Glenn T. Pearce. 1981. *Ifs*. Dordrecht: Reidel.

Hausser, Roland. 1978. How do pronouns denote? In F. Heny and H. Schnelle, eds., *Selections from the third Groningen Round Table*, pp. 93-139. Syntax and Semantics 10. New York: Academic Press.

Heim, Irene, Howard Lasnik, and Robert May. 1991. Reciprocity and plurality. *LI* 22: 63-101.

Henkin, Leon. 1950. Completeness in the theory of types. *Journal of Symbolic Logic* 15:81-91.

______. 1961. Some remarks on infinitely long formulas. In *Infinitistic methods*, pp. 167-83. New York: Pergamon.

Herzberger, Hans. 1975a. Dimensions of truth. In D. Hockney et al., eds., *Contemporary research in philosophical logic and linguistic semantics*, pp. 71-92. Dordrecht: Reidel.

______. 1975b. Supervaluations in two dimensions. *Proceedings of the* 1975 *international symposium on multiple-valued logic*, pp. 429-35. Long Beach, Calif.: IIEE Computer Society.

Hintikka, Jaakko. 1969a. Semantics for propositional attitudes. In J. W. Davis et al., eds., *Philosophical logic*, pp. 21-45. Dordrecht: Reidel. Reprinted in Hintikka 1969b: 87-111 and in Linsky 1971:145-67.

______. 1969b. *Models for modalities*. Dordrecht: Reidel.

______. 1973. *Logic, language-games, and information*. Oxford: Clarendon.

______. 1974. Quantifiers vs. quantification theory. *LI* 5:153-77.

Hintikka, Jaakko, and Jack Kulas. 1985. *Anaphora and definite descriptions*. Dordrecht: Reidel.

Hintikka, Jaakko, and Veikko Rantala. 1976. A new approach to infinitary languages. *Annals of Mathematical Logic* 10:95-115.

Hintikka, Jaakko, and Esa Saarinen. 1975. Semantical games and the Bach-Peters paradox. *Theoretical Linguistics* 2:1-20.

Hintikka, Jaakko, and Gabriel Sandu. 1991. *The methodology of linguistics*. Oxford: Blackwell.

Hockney, Donald, et al. 1975. *Contemporary research in philosophical logic and linguistic semantics*. Dordrecht: Reidel.

Horn, Laurence R. 1969. A presuppositional analysis of *only* and *even*. *Papers from the fifth regional meeting, Chicago Linguistic Society*, pp. 318-27.

______. 1972. *On the semantic properties of logical operators in English*. Bloomington: IULC.

______. 1975. Neg-raising predicates: toward an explanation. *Papers from the eleventh regional meeting, Chicago Linguistic Society*, pp. 279-94.

______. 1978. Remarks on neg-raising. In P. Cole, ed., *Pragmatics*, pp. 129-220. Syntax and Semantics 9. New York: Academic Press.

______. 1984. In defense of privative ambiguity. *BLS* 10:141-56.

______. 1985. Metalinguistic negation and pragmatic ambiguity. *Lg* 61:121-74.

______. 1989. *A natural history of negation*. Chicago: University of Chicago Press.

Householder, Fred. 1971. *Linguistic speculations*. London and New York: Cambridge University Press.

Hudson, Richard A. 1976. *Arguments for a non-transformational grammar*. Chicago: University of Chicago Press.

Hughes, G., and M. J. Cresswell. 1968. *Introduction to modal logic*. London: Methuen.

Humberstone, Lloyd. 1975. Review of Davidson and Harman 1972. *York Papers in Linguistics* 5:195-224.

Jackendoff, Ray S. 1972. *Semantic interpretation in generative grammar*. Cambridge, MA: MIT Press.

______. 1975. Belief contexts. *LI* 6:53-93.

______. 1977. *$\overline{X}$ syntax: a study of phrase structure*. Cambridge, MA: MIT Press.

______. 1983. *Semantics and Cognition*. Cambridge, MA: MIT Press.

Jackson, Frank. 1987. *Conditionals*. Oxford: Blackwell.

Jacobs, Roderick, and Peter S. Rosenbaum. 1967. *English transformational grammar*. Boston: Ginn.

Jacobson, Pauline, and Paul Neubauer. 1976. Rule cyclicity: Evidence from the intervention constraint. *LI* 7:427-61.

Jacobson, Pauline, and Geoffrey K. Pullum. 1982. *The nature of syntactic*

representation. Dordrecht: Reidel.

Kamp, Hans. 1974. Free choice permission. *Proceedings of the Aristotelian Society* 74: 57-74.

______. 1984. A theory of truth and semantic representation. In Groenendijk, Jeroen, T. M. V. Janssen, and Martin Stokhof, eds., *Truth, interpretation and information*, pp. 1-41. *GRASS* 2. Dordrecht: Foris.

Kaplan, David. 1989. Afterthoughts. In Joseph Almog, John Perry, and Howard Wettstein, eds., *Themes from Kaplan*, pp. 565-614. Oxford: Oxford University Press.

Karttunen, Frances, and Lauri Karttunen. 1977. *Even* questions. *NELS* 7:115-34.

Karttunen, Lauri. 1971a. Definite descriptions with crossing coreference: A study of the Bach-Peters paradox. *FoL* 7:157-87.

______. 1971b. Implicative verbs. *Language* 47:340-58.

______. 1971c. *The logic of English predicate complement constructions*. Bloomington: IULC.

______. 1973. Presuppositions of compound sentences. *LI* 4:169-93.

______. 1974. Presupposition and linguistic context. *Theoretical Linguistics* 1: 182-94. Also in Rogers. Wall, and Murphy 1977:149-60.

______. 1976. Discourse referents. In McCawley 1976b:363-85.

Karttunen, Lauri, and P. S. Peters. Requiem for presupposition. *Proceedings of the third annual meething*, *BLS*, pp. 360-71.

______. 1979. Conventional implicature. In Oh and Dinneen 1979:1-56.

Kay. Paul. 1990. Even. *L&P* 13:59-111.

Keenan, Edward L. 1987. A semantic definition of "indefinite NP." In Eric J. Reuland and Alice ter Meulen, eds., *The representation of (in) definiteness*, pp. 286-317. Cambridge, MA:MIT Press.

______. 1988. Complex anaphors and bind alpha. *CLS* 24(1):216-32.

Keenan, Edward L., and Jonathan Stavi. 1986. A semantic characterization of natural language determiners. *L&P* 9:253-326.

Kiparsky, Paul, and Carol Kiparsky. 1970. Fact. In M. Bierwisch and K. Heidolph, eds., *Progress in linguistics*, pp. 143-73. The Hague: Mouton. Reprinted in Steinberg and Jakobovits 1971:345-69.

Kiparsky, Paul, and Frits Staal. 1969. Syntactic and semantic relations in Panini. *FoL* 5:83-117.

Klima, E. S. 1964. Negation in English. In Fodor and Katz 1964:246-323.

Klooster, W. G. 1972. *The structure underlying measure phrase sentences*. Dordrecht: Reidel.

Knowles, John. 1979. Lexemic iteration. *Linguistics* 17:641-57.

Kratzer, Angelika. 1989. An investigation of the lumps of thought. *L&P* 12:607-53.

Kripke, Saul. 1959. A completeness theorem in modal logic. *Journal of Symbolic Logic* 24:1-14.

______. 1972. Naming and necessity. In Davidson and Harman 1972:253-355.

Kuno, Susumu. 1971. The position of locatives in existential sentences. *LI* 2:333-78.

Kuroda, S.-Y. 1971. Two remarks on pronominalization. *FoL.* 7:183-98.

Lakoff, George. 1968. Pronouns and reference. IULC. Reprinted in McCawley 1976b: 273-335.

______. 1971. Generative semantics. In Steinberg and Jakobovits 1971:232-96.

______. 1972a. Linguistics and natural logic. In Davidson and Harman 1972:545-665.

______. 1972b. Hedges: A study in meaning criteria and the logic of fuzzy concepts. *CLS* 8:183-228. Corrected version in Hockney et al. 1975:221-71.

______. 1986. Frame semantic control of the coordinate structure constraint. *CLS* 22(2): 152-67.

Lakoff, George, and P. S. Peters. 1969. Phrasal conjunction and symmetric predicates. In Reibel and Schane 1969:113-42.

Lakoff, Robin. 1971. If's, and's, and but's about conjunction. In Fillmore and Langendoen 1971:214-49.

Langacker, Ronald. 1969. Pronominalization and the chain of command. In Reibel and Schane 1969:160-86.

Langacker, Ronald W., and Pamela Munro. 1975. Passives and their meaning. *Lg* 51: 789-830.

Langendoen, D. Terence. 1978. The logic of reciprocity. *LI* 9:177-97.

Langendoen, D. T., and Harris Savin. 1971. The projection problem for presuppositions. In Fillmore and Langendoen 1971:54-60.

Lasnik, Howard. 1976. Remarks on coreference. LA 2: 1-22. Reprinted in Lasnik, *Essays on anaphora*, pp. 90-109. Dordrecht: Kluwer, 1989.

Laudan, Larry. 1976. *Progress and its problems*. Berkeley and Los Angeles: University of California Press.

Leech, Geoffrey. 1969. *Towards a semantic description of English*. London: Longmans.

LeGrand, Jean Ehrenkrantz. 1975. *Or* and *any*: The semantics and syntax of two logical operators. Ph. D. diss., University of Chicago.

Leśniewski, Stanislaw. 1916. *Podstawy Ogólnej Teoryi Mnogósci*, vol. 1. Moscow: A. P. Poplawski.

Lewis, C. I. 1912. Implications and the algebra of logic. *Mind* n. s. 21:522-31.

______. 1918. *A survey of symbolic logic*. Berkeley: University of California Press.

Lewis, C. I., and C. H. Langford. 1932. *Symbolic logic*. New York: Dover.

Lewis, David, 1968. Counterpart theory and quantified modal logic. *Journal of Philosophy* 65:113-26.

______. 1973. *Counterfactuals*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

______. 1979. Score-keeping in a language game. *JPL* 8: 339-49. Reprinted in Lewis 1983:233-49.

______. 1983. *Philosophical Papers*, vol. 1. Oxford: Oxford University Press.

Linebarger, Marcia. 1981. The grammar of negative polarity. MIT Ph. D. diss., distributed by IULC.

Link, Godehard. 1983. The logical analysis of plurals and mass terms: A latticetheoretical approach. In R. Bäuerle, C. Schwartze, and A. von Stechow, eds., *Meaning, use, and interpretation of language*. Berlin: de Gruyter.

______. 1984. Hydras: on the logic of relative constructions with multiple heads. In Fred Landman and Frank Veltman, eds., *Varieties of formal semantics*, pp. 245-57. Dordrecht: Foris.

Linsky, Leonard. 1971. *Reference and modality*. Oxford: Clarendon.

Lycan. William. 1979. The trouble with possible worlds. In Michael J. Loux, ed., *The possible and the actual*, pp. 274-316. Ithaca: Cornell University Press.

______. 1984. A syntactically motivated semantics for conditionals. *Minnesota Studies in Philosphy* 9:437-55.

Lyons, John. 1977. *Semantics*. Cambridge: Cambridge University Press.

Massey, Gerald. 1970. *Understanding symbolic logic*. New York: Harper and Row.

May, Robert. 1985. *Logical form, its structure and derivation*. Cambridge MA: MIT Press.

McCawley, James D. 1968. Concerning the base component of a transformational grammar. *FoL* 4:243-69. Reprinted in McCawley 1973a:35-58.

______. 1970. Semantic representation. In P. Garvin, ed., *Cognition: A multiple view*, pp. 227-47. New York: Spartan. Reprinted in McCawley 1973a: 240-56.

______. 1971. Tense and time reference in English. In Fillmore and Langendoen 1971: 96-113. Reprinted in McCawley 1973a:257-73.

______. 1972. A program for logic. In Davidson and Harman 1972:157-212. Reprinted in McCawley 1973a:285-319.

______. 1973a. *Grammar and Meaning*. Tokyo: Taishukan; New York: Academic Press.

______. 1973b. Where do noun phrases come from? [revised version]. In McCawley 1973a:133-54.

______. 1974. On identifying the remains of deceased clauses. *Language Research* (Seoul, Korea) 9(2):73-85. Reprinted in McCawley 1979a:84-95.

______. 1975a. Review of Chomsky 1972. *Studies in English Linguistics* 3: 209-311.

Reprinted in McCawley 1982a:10-127.

______. 1975b. Verbs of bitching. In Donald Hockney, William Harper, and Bruce Freed (eds.), *Contemporary research in philosophical logic and linguistic semantics*, pp. 313-32. Dordrecht: Reidel. Reprinted in McCawley 1979a:135-50.

______. 1976a. Remarks on what can cause what. In M. Shibatani, ed., *The grammar of causative constructions*, pp. 117-29. Syntax and Semantics 6. New York: Academic Press. Reprinted in McCawley 1979a:101-12.

______. 1976b. *Notes from the linguistic underground*. Syntax and semantics 7. New York: Academic Press.

______. 1976c. Notes on Jackendoff's theory of anaphora. *LI* 7:319-41. Reprinted under the title "How to get an interpretive theory of anaphora to work" in McCawley 1982a: 128-58.

______. 1977a. Remarks on the lexicography of performative verbs. In Rogers, Wall, and Murphy 1977:13-25. Reprinted in McCawley 1979a:151-64.

______. 1977b. Evolutionary parallels between Montague grammar and transformational grammar. *NELS* 7:219-32. Reprinted in McCawley 1979a:122-32.

______. 1979a. *Adverbs, vowels, and other objects of wonder*. Chicago: University of Chicago Press.

______. 1979b. Helpful hints to the ordinary working Montague grammarian. Davis and Mithun 1979:103-25.

______. 1980. An un-syntax. In E. Moravcsik, ed., *Current approaches to syntax* (Syntax and Semantics 13), pp. 167-93. New York: Academic Press.

______. 1981a. The syntax and semantics of English relative clauses. *Lingua* 53:99-149.

______. 1981b. Notes on the English present perfect. *Australian Journal of Lingusitics* 1:81-90.

______. 1982a. *Thirty million theories of grammar*. London: Croom Helm, and Chicago: University of Chicago Press.

______. 1982b. The nonexistence of syntactic categories. In McCawley 1982a: 176-203.

______. 1984. Anaphora and notions of command. *BLS* 10:220-32.

______. 1985a. What price the performative hypothesis? *UCWPL* 1:43-64.

______. 1985b. Speech acts and Goffman's participant roles. *ESCOL* 1:260-74.

______. 1986. Actions and events despite Bertrand Russell. In E. LePore and B. McLaughlin, eds., *Actions and Events*, pp. 177-92. Oxford: Blackwell.

______. 1988a. *The syntactic phenomena of English*. Chicago: University of Chicago Press.

______. 1988b. Adverbial NPs: Bare or clad in see-throught garb? *Lg* 64:583-90.

______. 1991. Contrasitve negation and metalinguistic negation. *CLS* 27:189-206.

______. 1992. The cyclic principle as a source of explanation in syntax. *CLS* 28.

Miller, George, and Philip Johnson-Laird. 1976. *Language and perception*. Cambridge, MA: Belknap Press.

Montague, Richard. 1970a. English as a formal language. In B. Visentini et al., eds., *Linguaggi nella Società e nella Tecnica*, pp. 189-224. Milan: Edizioni di Communità. Reprinted in Montague 1974:188-221.

______. 1970b. Universal grammar. *Theoria* 36:373-98. Reprinted in Montague 1974: 222-46.

______. 1973. The proper treatment of quantification in ordinary English. In J. Hintikka, J. Moravcsik, and P. Suppes, eds., *Approaches to natural language*. Dordrecht: Reidel. Reprinted in Montague 1974:247-70.

______. 1974. *Formal philosophy*. New Haven: Yale University Press.

Morgan, Charles, and F. J. Pelletier. 1977. Some notes concerning fuzzy logics. *L&P* 1. 79-97.

Morgan, J. L. 1973. Presupposition and the representation of meaning: Prolegomena. Ph. D. diss., University of Chicago.

Mostowski, Andrzej. 1957. On a generalization of quantifiers. *Fundamenta Mathematica* 44:12-36.

Neale, Stephe. 1990. *Descriptions*. Cambridge, MA: MIT Press.

Nute, Donald. 1975a. Counterfactuals. *Notre Dame Journal of Formal Logic* 16: 476-82.

______. 1975b. Counterfactuals and the similarity of worlds. *JP* 72:773-78.

______. 1984. Conditional logic. *HPhL* 2:387-439.

Oh, Choon-Kyu, and Dinneen, David A. 1979. *Presupposition*. Syntax and Semantics 12. New York: Academic Press.

Ojeda, Almerindo. 1992. *Linguistic individuals*. Palo Alto, CA: Center for the Study of Language and Information.

Palmer, Frank. 1965. *The English verb*. London: Longmans.

Parsons, Terry. 1970. An analysis of mass terms and amount terms. *FoL* 6:362-88.

Partee, Barbara Hall. 1970. Negation, conjunction, and quantifiers: Syntax v. semantics. *Foundations of Language* 6:153-65.

______. 1974. Opacity and scope. In M. Munitz and P. Unger, eds., *Semantics and Philosophy*, 81-101. New York: NYU Press.

______. 1975. Montague grammar and transformational grammar. *LI* 6:203-300.

______. 1976. *Montague grammar*. New York: Academic Press.

______. 1989. Many quantifiers. *ESCOL* 6:383-402.

Partee, Barbara, Alice ter Meulen, and Robert Wall. 1990. *Mathematical methods in linguistics*. Dordrecht: Kluwer.

Pelletier, F. J. 1977. Or. *Theoretical Linguistics* 4:61-74.

______. 1979. *Mass terms*. Dordrecht: Reidel.

Perlmutter, David M. 1982. Syntactic representation, syntactic levels, and the notion of subject. In Jacobson and Pullum 1982:382-340.

Perlmutter, David M., and John Robert Ross. 1970. Relative clauses with split antecedents. *LI* 1:350.

Peterson, Philip. 1979. On the logic of *few*, *many*, and *most*. *Notre Dame Journal of Formal Logic* 20:155-79.

Pollard, Carl, and Ivan Sag. 1988. *Information-based syntax and semantics*. Chicago: University of Chicago Press.

Pope, Emily. 1973. Question-answering systems. CLS 9:482-92.

Popper, Karl. 1962. What is dialectic? In K. Popper, *Conjectures and refutations*, pp. 312-35. London: Routledge and Kegan Paul. Reprinted from *Mind* n. s. 49(1940): 403-26.

Postal, Paul M., and John T. Grinder. 1971. Missing antecedents. *LI* 2:269-312.

Prawitz, Dag. 1965. *Natural deduction: A proof-theoretical study*. Stockholm: Almqvist and Wiksell.

Prince, Ellen. 1982. The simple futurate: Not simply progressive futurate minus progressive. *CLS* 18:435-65.

Prior, A. N. 1960. The runabout inference-ticket. *Analysis* 21: 38-39. Reprinted in Strawson 1967:129-31.

______. 1967. *Past, present, and future*. Oxford: Oxford University Press.

Quine, Willard van Orman. 1943. Notes on existence and necessity. *Journal of Philosophy* 40:113-27.

______. 1953. Reference and modality. In Quine, *From a logical point of view*, pp. 139-57. Cambridge, Mass.: Harvard University Press. Reprinted in Linsky 1971:17-34.

______. 1956. Quantifiers and propositional attitudes. *JP* 53: 177-87. Reprinted in Linsky 1971:100-111.

______. 1960. *Word and object*. Cambridge, MA: MIT Press.

______. 1962. *Methods of logic*. 2d ed. London: Routledge and Kegan Paul.

______. 1969. *Ontological relativity and other essays*. New York: Columbia University Press.

Recanati, François. 1981. On Kripke on Donnellan. In H. Parrett, M. Sbisa, and J. Verschueren, eds., *Possibilities and limitations of pragmatics*, pp. 595-630. Amsterdam: Benjamins.

Reibel, David, and Sanford Schane. 1969. *Modern studies in English*. Englewood Cliffs. NJ: Prentice Hall.

Reichenbach, Hans. 1947. *Elements of symbolic logic*. New York: Macmillan.

Reis, Marga. 1974. Patching with counterparts. *FoL* 12:157-76.

Rescher, Nicholas. 1964. *Hypothetical reasoning*. Amsterdam: North Holland.

______. 1969. *Many-valued logic*. New York: McGraw-Hill.

Rescher, Nicholas, and Urquhart, A. 1971. *Temporal logic*. New York: Springer.

Rice, Sally. 1987. Towards a transitive prototype: Evidence form some atypical English passives. *BLS* 13:422-34.

Rogers, Andy, Robert Wall and John Murphy eds. 1977. *Proceedings of the Texas Conference on performatives, presuppositions, and implicatures*. Arlington, VA: Center for Applied Linguistics.

Ross, John Robert. 1967. Constraints on variables in syntax. Ph. D. diss., MIT. Published in 1985 under the title *Infinite syntax!* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

______. 1969. The cyclic nature of English pronominalization. In Reibel and Schane 1969: 187-200.

______. 1970. On declarative sentences. In Roderick Jacobs and P. S. Rosenbaum, *Readings in English transformational grammar*, pp. 222-72. Boston: Ginn.

______. 1976. To have have and not to have have. In E. Polome et al., eds., *Linguistic and literary studies in honor of Archibald A. Hill*. Vol. 1, pp. 263-70. Lisse: de Ridder.

Russell, Bertrand. 1905. On denoting. *Mind* n. s. 14:479-93. Reprinted in I. Copi and J. Gould, *Contemporary readings in logical theory*. New York: Macmillan, 1967.

Russell, Bertrand, and A. N. Whitehead. 1910-13. *Principia mathematica*. London: Cambridge University Press.

Rutherford, William. 1970. Some observations concerning subordinate clauses in English. *Language* 46:97-115.

Saarinen, Esa, ed. 1976. Game-theoretical semantics. Dordrecht: Reidel.

Sadock, Jerrold. 1974. *Toward a linguistic theory of speech acts*. New York: Academic Press.

______. 1977. Truth and approximations. *BLS* 3:430-39.

______. 1978. On testing for conversational implicature. In P. Cole, ed., *Pragmatics* (Syntax and Semantics 9), pp. 281-97. New York: Academic Press.

______. 1981. Almost. In Cole 1981:257-71.

Sag, Ivan. 1976. Deletion and logical form. Ph. D. diss., MIT.

Schank, Roger, and Robert Abelson. 1977. *Scripts, plans, goals, and understanding*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Schmerling, Susan F. 1975. Asymmetric conjunction and rules of conversation. In P. Cole, ed., *Speech acts*, pp. 211-31. Syntax and Semantics 3. New York: Academic Press.

______. 1982. How imperatives are special and how they aren't. *Nondeclaratives*, pp. 202-18. Chicago: Chicago Linguistic Society.

Schock, Rolf. 1968. *Logics without existence assumptions*. Stockholm: Almqvist and Wiksell.

Searle, John. 1969. *Speech acts*. Cambridge: Cambridge University Press.

Sharvy, Richard. 1979a. The indeterminacy of mass predication. In Pelletier 1979: 47-54.

______. 1979b. Transitivity and conditionals. *Logique et analyse* 87:347-51.

______. 1980. A more general theory of definite descriptions. *PR* 89:607-24.

Smith, Carlota S. 1981. The futurate progressive: Not simply future + progressive. *CLS* 17:369-82.

Smith, N. V., ed. 1982. *Mutual knowledge*. New York: Academic Press.

Smullyan, A. F. 1948. Modality and description. *Journal of Symbolic Logic* 13:31-37. Reprinted in Linsky 1971:35-43.

Stalnaker, Robert. 1969. A theory of conditionals. In N. Rescher, ed., *Studies in logical theory*, pp. 98-112. Oxford:Blackwell.

______. 1975. Indicative conditionals. *Philosophia* 5: 269-86. Reprinted in Harper, Stalnaker, and Pearce 1981: 193-210.

______. 1978. Assertion. In Peter Cole and J. L. Morgan, eds., *Pragmatics*, pp. 315-32. Syntax and Semantics 8. New York: Academic Press.

Steinberg, D., and Jakobovits. 1971. *Semantics: an interdisciplinary reader*. Cambridge: Cambridge University Press.

Strawson, P. F. 1950. On referring. *Mind* n. s. 59:320-44. Reprinted in Strawson 1971: 1-27.

______. 1964. Identifying reference and truth values. *Theoria* 30:96-118. Reprinted in Strawson 1971:75-95.

______. 1967. *Philosophical logic*. Oxford: Clarendon.

______. 1971. *Logico-linguisitc papers*. London: Methuen.

Tarski, Alfred. 1944. The semantic conception of truth. *Philosophy and phenomenological research* 4:341-75.

Tateishi, Koichi. 1989. Subjects, SPEC, and DP in Japanese. *NELS* 19:405-18.

Thomason, Richmond. 1970. *Symbolic Logic*. New York: Macmillan.

van Fraassen, Bas. 1969. Presuppositions, supervaluations, and free logic. In K. Lambert, ed., *The logical way of doing things*. pp. 67-91. New Haven: Yale University Press.

______. 1971. *Formal logic and semantics*. New York: Macmillan.

Vendler, Zeno. 1967a. *Linguistics in philosophy*. Ithaca: Cornell University Press.

______. 1967b. Each and every, any and all. In Vendler 1967a:70-96.

Wall, Robert. 1972. *Introduction to mathematical linguistics*. Englewood Cliffs. NJ: Prentice-Hall.

Wason, P. C., and Johnson-Laird, P. N. 1972. *Psychology of reasoning: Structure and*

content. Longon: Batsford.

Wason, Tom. 1973. More MIGs and pilots. *FoL* 9:297-305.

Westerståhl, Dag. 1985. Logical constants in quantifier languages. *L&P* 8:387-413.

Wierzbicka, Anna. 1972. "And" and plurality. In A. Wierzbicka, *Semantic primitives*, pp. 166-90. Frankfurt: Athenäum.

______. 1980. *Lingua mentalis*. Orlando: Academic Press.

______. 1985. *English speech act verbs: A semantic dictionary*. Orlando: Academic Press.

Williams, Edwin. 1977. Discourse and logical from. *LI* 8:101-39.

Wundt, Wilhelm. 1900. *Völkerpsychologie*. Vol. 1, part 2. Leipzig: Engelmann.

Zadeh, Lotfi A. 1965. Fuzzy sets. *Information and Control* 8:338-53.

______. 1971. Similarity relations and fuzzy orderings. *Information Sciences* 3:177-200.

______. 1972. A fuzzy-set-theoretic interpretation of linguistic hedges. *Journal of Cybernetics* 2:4-34.

Zwicky, Arnold M., and Jerrold M. Sadock. 1975. Ambiguity tests and how to fail them. In J. Kimball, ed., Syntax and Semantics 4. New York: Academic Press. 1-36.

符号表

Notation Used in this book	Other Current Notations	Informal Explanation
PROPOSITIONAL LOGIC		
$\wedge(p_1, p_2, \ldots, p_n)$ (p. 58)	none	$p_1, p_2, \ldots,$ and p_n
none	$p \wedge q$; $p \cdot q$; $p \& q$; Kpq	p and q
$\vee(p_1, p_2, \ldots, p_n)$ (p. 58)	none	$p_1, p_2, \ldots,$ or p_n
none	$p \vee q$; Apq	p or q
$\vee_e(p_1, p_2, \ldots, p_n)$	none	exclusive *or*
none	$p + q$	exclusive *or*
$\sim p$ (p. 57)	$\neg p$; $\overline{p}$; Np; $-p$	not p
$\supset pq$ (p. 62)	$p \supset q$; $p \rightarrow q$; Cpq	if p, then q
none	$p \equiv q$; $p \leftrightarrow q$; Epq (p. 601 n12)	p if and only if q
PREDICATE LOGIC		
$(\forall : Fx)_x Gx$ (p. 39)	$\underset{Fx}{\forall} Gx$	all F's are G
none	$(\forall x)Fx$; $(x)Fx$; $(\wedge x)Fx$ (p. 173)	everything is F
$(\exists : Fx)_x Gx$ (p. 42)	$\underset{Fx}{\exists} Gx$	some F's are G
none	$(\exists x)Fx$; $(\vee x)Fx$ (p. 173)	something is F

$(\iota:Fx)Gx$ (p. 205)	$G(\iota x:Fx)$; $(\iota x:Fx)G(\iota x:Fx)$ (p. 575 n16)	the F is G
All M(p. 282)	none	all propositions in the set M are true
Some M (p. 283)	none	some propositions in the set M are true
$=xy, x=y$ (p. 168)		x is identical to y
SET THEORY		
$\in aA; a\in A$ (pp. 136, 152)	$a\varepsilon A$	a is a member of A
$\subseteq AB; A\subseteq B$ (pp. 137, 152)		A is a subset of B
$A\cup B$ (p. 140)		union of A and B
$A\cap B$ (p. 140)		intersection of A and B
$A-B$ (p. 140)		the members of A not in B
none	$\overline{A}$; CA	complement of A
$\varnothing$ (p. 141)		empty set
$\{a_1, a_2, \ldots, a_n\}$ (p. 138)		set having $a_1, a_2, \ldots$ and a_n as its members
$\{fx \mid gx\}$; $\{fx: gx\}$ (pp. 139, 154)		set having as members all items fx for which x meets the condition gx
$\aleph_0$ (p. 144)		smallest infinte cardinal number
$A\times B$ (p. 149)		Cartesian product of A and B: set of all ordered pairs of a member of A and a member of B
A^B (p. 494)		set of all functions from B into A
$\lvert A\rvert$		number of members of A
$R^\circ S$ (p. 149)		composition of relations

METALINGUISTIC SYMBOLS		
$\vdash A$ (p. 116)		A is provable (by the given rules of inference)
$A_1, \ldots, A_n \vdash A$ (p. 53)		A is provable from the set of premises $\{A_1, \ldots, A_n\}$
$A \dashv\vdash B$ (p. 53)		A is deductively equivalent to B
$\models A$ (p. 124)	$\Vdash A$	A is valid, i. e., true in all states of affairs
$A_1, \ldots, A_n \models A$ (p. 125)	$A_1, \ldots, A_n \Vdash A$	$A_1, \ldots, A_n$ entail A, i. e., A is true in all states of affairs in which $A_1, \ldots, A_n$ are all true
$A \gg B$ (p. 327)		A semantically presupposes B
A/X (p. 350)		A is acceptable relative to context X
ν_x (p. 334)		supervaluation defined by the set of propositions X
$(a/x\ b/y \ldots)$ (p. 164)		assignment of a as value of x, b as value of y, ...
A^{α} (p. 163)		denotation of A in interpretation α
$A^{Q,i}$ (p. 498)		denotation of A in world i of interpretation Q
/A/ (p. 463)		truth value of A (in the given state of affairs)

MODAL LOGIC		
$\Box A$ (p. 374)	NA; LA	necessarily, A
$\Diamond A$ (p. 378)	MA	possibly, A
$\Box\!\rightarrow AB$ (p. 531)	$A \Box\!\rightarrow B$	if A were the case, B would be the case

$\Diamond\!\!\rightarrow$AB(p. 542)	A $\Diamond\!\!\rightarrow$ B	if A were the case, B might be the case
$\rightarrow$AB(p. 401)	A$\rightarrow$B	A implies B
Rw_1w_2(p. 375)		w_2 is possible relative to w_1
$\prec$AB(p. 399)	A$\prec$B	necessarily, if A, then B
TENSE LOGIC		
R_t(A)(p. 431)		A is true at time t
Pt_1t_2(p. 431)		t_1 is prior to t_2
TYPE THEORY, INTENSIONAL LOGIC		
(λx)A(p. 255)		A, treated as a function of x
$\langle a,b\rangle$(p. 254)		logical type of functions from entities of type a to entities of type b
$[a]$(p. 254)		logical type of sets of entities of type a
t,e,s(p. 496)		types of truth values, entities, worlds (respectively)
$^{\wedge}$X(p. 497)		intension of X
$^{\vee}$X(p. 497)		extension of X
x^s, x^i, x^k(p. 266)		variables whose values are (respectively) stages, individuals, and kinds
MONTAGUE GRAMMAR, CATEGORIAL GRAMMAR		
(A/B)(p. 502)		syntactic category of expressions that combine with expressions of category B to yield expressions of category A
A$\Rightarrow\alpha$(p. 600 n11)		expression A translates into logical formula α

$\alpha \rightarrow \beta$(p. 600 n11)	α is convertible into β by λ-conversion and/or meaning postulates

LINGUISTIC SYMBOLS

* , * ?, ??, ? (p. 560 n12)	indicates that the example to which the symbol is prefixed is deviant in some way, with * marking strong deviance and the other "stigmata" marking successively weaker degree of deviance
X'(p. 16)	phrasal unit whose head belongs to the part-of-speech X (e. g., V' means "verb phrase")
S: NP V'(p. 18)	a S may consist of a NP followed by a V'
/NP ______ P'(p. 29)	in the context: immediately preceded by a NP and immediately followed by a P'
Δ(p. 581 n5)	unspecified syntactic constituent (e. g., underlying subject of reduced passive)
	derived from

译后记

十多年前的1986年下半年，我给当时的现代汉语和逻辑学研究生讲逻辑，选用了麦考莱教授这本著名的著作为教材，前后延续了三个学期。教学方法采用的是读书报告和讨论相结合的方式。参加讨论的有徐颂列、周晓康、杨学渊、黄华新、任海波、周武萍等。课程结束时，大家决定分头执笔，把这本书译成中文。参加这次翻译的是徐颂列（第二章，第十一章，第十二章），周晓康（序言，第三章，第八章），杨学渊（第四章，第五章），王继同（第六章，第七章，第十三章），黄华新（第九章），周武萍、何桥（第十章），陈月明（第十三章），王维成（第十四章），丰华文（第一章）。20世纪90年代初，因为考虑出版，致函原作者麦考莱教授，希望得到他和芝加哥大学出版社的同意。当时因作者即将出版该书第二版，同意我们翻译他的第二版。我们从1993年下半年开始在第一版译稿的基础上着手第二版的翻译。参加第二版翻译的有徐颂列（第三章，第十章，第十二章），杨学渊（第二章，第五章），樊明亚（第四章，第十四章），陈为篷、梅青（第六章、第七章），周武萍（第十章，第十三章），刘翼斌（第八章），池昌海（第九章），王明华（第十五章），丰华文（第一章），王维贤（第二版序言）。徐颂列、王继同、黄华新、彭利贞在出版方面做了大量工作。除王维贤担任统一校阅外，山西大学张文洸教授校阅了第一版译稿的部分章节，中国社会科学院黄学觉女士校阅了第二版译稿的第六章和第七章。本译稿虽然经过反复校正，但因译出多手，且内容涉及面广，符号繁多，错误不当之处希望得到读者的指正。

本书译文基本上采用"通顺的"直译法，力求忠于原文而又使读者容易理解。重要术语和专名都附注原文。例句一般给出译文，但重复的或小有变化的句子不再翻译。公式和证明中的符号和缩略语一般都可以通过正文

中的解释和论述了解，大部分直录原文，不加注释。因出版经费困难，原书的注释和练习只得暂时缺略。今后如能争取到印刷费用，当作为本书附册出版。

我们首先要感谢麦考莱教授对本书翻译的热情支持。他不仅在这个第二版刚一出版就把书寄赠给我们，而且在我们翻译过程中特地来杭州大学访问，解答了我们翻译中的一些问题。我们还要感谢芝加哥大学出版社，它以最优惠的条件允许我们翻译这本著作。吕叔湘先生非常支持这本书的翻译，我们衷心表示感谢。前中国逻辑与语言研究会曾把本书的翻译列为学会重点课题。中国逻辑与语言研究会和她的继承者中国逻辑学会语言逻辑专业委员会先后给以大量的财力资助，没有她的帮助，这本书是不可能出版的。本书的译者大部分是这个学会的学员，我们谨以此书作为向她的献礼！

王维贤

1997 年 12 月于杭州

补　记

在重新出版麦考莱的这本著作的时候，我们深切怀念敬爱的导师王维贤先生。初读麦考莱这一著作第一版的时候，还是20世纪80年代中期，黄华新老师和我都还是二三十岁的年轻人。在王先生的悉心指导下，我们这群有志于语言逻辑研究的年轻人认真研读本书，除了在研究生的课堂上学习讨论，还以沙龙的形式把研讨拓展到课外。玉泉的水榭和墅园的亭台，都留下了王先生的苍苍白发和我们年轻的身影。那真是一段令人难忘的美好岁月。课上的讨论切磋和课后的思考琢磨，使我们对用逻辑方法研究语言问题有了比较深入的了解，初步打下语言逻辑研究的基础。在王先生的建议下，我们边研读边翻译。开始时的我们或是英语基础薄弱或是逻辑基础欠缺，译稿多有误译或不达意处，王先生字斟句酌，反复推敲，严格把关，使我们在翻译的过程中既学习了专业知识，又提高了英语阅读能力，更重要的是感受到了王先生提携后学的精神和严谨踏实的学风，而这对我们的一生都产生了重大的影响。

此次译著重版，许多老师和同学投入了大量精力。他们对全书重新作了一次比较全面细致的校译，其中徐颂列校译了第1章、第3章和第12章，金立校译了第2章和第5章，雒自新和应腾校译了第4章、第6章、第7章、参考文献和符号表，刘翼斌校译了第8章、第9章和第14章，黄华新校译了第10章，周武萍校译了第11章和第13章，黄澄澄校译了第15章。最后，黄华新老师和我又对全书作了一次总的校对。虽然我们花了不少心血来做这项工作，但是限于水平，书中难免有不够准确甚至疏漏之处，敬请批评指正。

徐颂列

2011年5月